ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ

ಸಂಪುಟ : 4 ಸಂಚಿಕೆ : 1 ಚೈತ್ರ 1975



ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ

ಲೇಖಕರ ಗಮನಕ್ಕೆ

'ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ'ಯು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯುಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲಾದ ಅಯನ ಪತ್ರಿಕೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೂ, ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೋಧನ ಲೇಖನಾದಿ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲು ಕನ್ನಡಿಗರನ್ನು ಅಣಿಗೊಳಿಸುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಈ ಪತ್ರಿಕೆ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿದೆ.

ಲೇಖನಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರಬಹುದು, ಆಧಾರಿತವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅನುವಾದಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಪತ್ರಿಕೆಯ ವಿಷಯವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಹೀಗೆ ನಿರ್ದೇಶಿಸಬಹುದು :

* ಭೂಭೌತಜೀವಾದಿ (Physical, Biological and Earth Science) ವಿವಿಧ ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಷಯುಗಳು * ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್, ವೈದ್ಯ, ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಇತರ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಷಯುಗಳು * ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆಗಳು * ಸಂಶೋಧನೆಯ ವರದಿ ಮತ್ತು ಇತಿಹಾಸ * ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಶಾಖೆಗಳ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಚರಿತ್ರೆಗಳು * ವಿಚಾರಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳು * ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳು * ವಿಜ್ಞಾನ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಲಘುಕಥೆಗಳು, ನಗೆ-ನುಡಿಗಳು, ವ್ಯಂಗ್ಯಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋರಂಜಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು * ಓಲಿಗಳು.

ಮೇಲಿನವಲ್ಲದೆ, ಬೇರಾವುದೇ ಮಾದರಿಯ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಲೇಖನಗಳಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವದು. ಆದರೆ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟನೆಗೆ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿದೆ. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಪತ್ರವ್ಯವಹಾರಕ್ಕೆ ಆಸ್ಪದವಿಲ್ಲ.

ಲೇಖಕರು ತಮ್ಮ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನೂ, ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿಳಾಸವನ್ನೂ ಲೇಖನದೊಂದಿಗೆ ತಪ್ಪದೆ ಕೊಡಬೇಕು. ಅನುವಾದಿತ ಲೇಖನಗಳೊಂದಿಗೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಅನುಮತಿಪತ್ರವನ್ನೂ ಕಳಿಸಬೇಕು. ಆಧಾರಿತ ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ಇಂಥ ಅನುಮತಿ ಬೇಕಿಲ್ಲ. ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದರೆ ಲೇಖನದ ಕೊನೆಗೆ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನೂ, ಗ್ರಂಥಋಣದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನೂ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗೆ ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲದಂತೆ ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್‌ದಲ್ಲಿ ಬರೆಸಿ ಲೇಖನದ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಇಡಬೇಕು; ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಆಯಾ ಚಿತ್ರಗಳು ಬರಬೇಕಾದ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಖಾಲಿ ಚೌಕಗಳಿಂದ ನಿರ್ದೇಶಿಸಬೇಕು.

ಲೇಖನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದೇ ಮಗ್ಗುಲಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಾರ್ಜಿನ್ ಇಟ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲವೆ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಲೇಖಕರು ಲೇಖನದ ಒಂದು ಪ್ರತಿಯನ್ನು ತಮ್ಮ ಹತ್ತಿರ ಕಾಯ್ದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಅನುಕೂಲ.

ಲೇಖನಗಳು ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಬಗೆಗೆ ಆದಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಲೇಖಕರಿಗೆ ತಿಳಿಸಲಾಗುವದು. ಸ್ವೀಕೃತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಕ್ರಮಶಃ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವದು. ಅಸ್ವೀಕೃತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಮರಳಿ ಪಡೆಯಲಿಚ್ಛಿಸುವವರು ಸಾಕಷ್ಟು ಅಂಚೆಚೀಟಿಯನ್ನು ಜೊತೆಗಿಟ್ಟಿರಬೇಕು.

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಅವರ ಲೇಖನಗಳ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟವಾದ ಸಂಚಿಕೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದಿಗೆ ಕಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿಗಳು ಬೇಕಾದವರು ಲೇಖನ ಅಚ್ಚಾಗುವ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕಲ್ಲದೆ ಅದರ ಮುದ್ರಣಾದಿ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಬೇಕಾಗುವುದು.

ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ, ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಪೀಠ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ-580003 ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಬೇಕು. ಇನ್ನಿತರ ಯಾವುದೇ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ ವಿಸ್ತರಣ ಹಾಗೂ ಪ್ರಕಟನ ವಿಭಾಗ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ-580003 ಇವರಿಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದ ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕ ಕಳುಹಿಸುವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ

ಅಯನ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಪುಟ : 4 | ಚೈತ್ರ ಸಂಚಿಕೆ | ಸಂಚಿಕೆ : 1

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು :

ಡಾ || ಎಂ. ಎಸ್. ಸುಂಕಾಪುರ

ಡಾ || ಎಂ. ಎಸ್. ಸದಾಶಿವಯ್ಯ

ಸಹಾಯಕ ಸಂಪಾದಕರು :

ಡಾ|| ಎಂ. ಬಿ. ಕೊಟ್ರೆಶೆಟ್ಟಿ

ಡಾ|| ವ್ಹಿ. ಎಂ. ಕೋರವಾರ

ಡಾ|| ಎಸ್. ಜಿ. ಭಾರತಿ

ಕ್ರಿ. ಶ. 1975 ಶಾ. ಶ. 1897

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ

ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಆಯನ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಪುಟ : 4 * ಸಂಚಿಕೆ : 1

ಏಪ್ರಿಲ್ 1975

ಚೈತ್ರ ಸಂಚಿಕೆ

ಪ್ರಕಾಶಕರು :

ಶ್ರೀ ಎಸ್. ಎಸ್. ಒಡೆಯರ, ಎಂ.ಎ., ಎಲ್‌ಎಲ್.ಬಿ.
ಕುಲಸಚಿವರು, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ-580003

*

ಮುದ್ರಕರು :

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ



ನೂತನ ಕುಲಪತಿಗಳಾದ
ಡಾ. ಆರ್. ಸಿ. ಹಿರೇಮಠ ಅವರು



ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಿಶೇಷ ಘಟಿಕೋತ್ಸವದಲ್ಲಿ ಡಾ. ರಾಜಾರಾಮಣ್ಣನವರು ಭಾಷಣಮಾಡುತ್ತಿರುವುದು

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ....

ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಗತಿ

● ಡಾ. ಎಸ್. ಬಿ. ಮಠದ

ವಿಜ್ಞಾನವು ನಾಗಾಲೋಟದಿಂದ ಮುನ್ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ ಎಂಬ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಕೆಲವೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ನಾವು ಮನಗಾಣಬಹುದು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಗ್ರಂಥಗಳು ನಮ್ಮ ಕೈಸೇರುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿಷಯವು ಆಗಲೇ ಹಳತಾಗಿರುತ್ತದೆ; ತೀರ ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪತ್ರಿಕೆಗಳೂ ಕೂಡ ಗ್ರಂಥಾಲಯವನ್ನು ತಲುಪುವ ವೇಳೆಗೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೂ ಆಗಲೆ ಹಳೆಯದಾಗಿರುತ್ತವೆ; ಅದರಂತೆಯೇ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳು ನಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ಸೇರುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಅವೂ ಕೂಡ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಸಂಭವಿಸಿದಂತಹ ಒಂದು ವಿಸ್ಮಯ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ನಾನು ಇಲ್ಲಿ ಹೇಳಬಯಸುವೆ. ಅಮೇರಿಕೆಯು ತನ್ನಲ್ಲಿಯ ಹಳೆಯದಾದ ಕಾಂಪ್ಯುಟರುಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಪುಕ್ಕಟೆಯಾಗಿ ಕೊಡುವದು. ನ್ಯೂಯಾರ್ಕದಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಸಂಸ್ಥೆಯು, "ನಮ್ಮಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಕಾಂಪ್ಯೂಟರ ಹಳೆಯದಾಗಿದೆ, ನೀವು ಅದನ್ನು ಒಯ್ಯಬಹುದು" ಎಂದು ನಮ್ಮ ದೇಶಕ್ಕೆ ತಿಳಿಸಿತು. ಅದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನಮ್ಮ ದೇಶಕ್ಕೆ ತರಲು ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ನೇಮಕವೂ ಆಯಿತು. ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಪಾಸಪೋರ್ಟ ಹಾಗೂ ವ್ಹೀಸಾ ಪಡೆದುಕೊಂಡು, ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ ಪಟ್ಟಣಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಆ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಿ, "ನೀವು ತಿಳಿಸಿದ ಮೇರೆಗೆ ನಾನು ನಿಮ್ಮ ಹಳೆಯದಾದ ಕಾಂಪ್ಯೂಟರ ಒಯ್ಯಲು ಬಂದಿರುವೆನು" ಎಂದನಂತೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರವಾಗಿ ಆ ಸಂಸ್ಥೆಯವರು "ನೀವು ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ ಪಟ್ಟಣವನ್ನು ತಲುಪುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಇನ್ನೊಂದು ಕಾಂಪ್ಯೂಟರ ಹಳೆಯದಾಗಿದೆ; ನೀವು ಎರಡನ್ನೂ ಪುಕ್ಕಟೆಯಾಗಿ ಒಯ್ಯಬಹುದು" ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದರಂತೆ.

ಕೃತ್ರಿಮ ಹಾಗೂ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಡಿಡಿಟಿ

ಒಂದು ಕಾಲಕ್ಕೆ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ವರದಾನವಾಗಿದ್ದ ಡಿಡಿಟಿ ಯು ಈಗ ಶಾಪವಾಗಿರುವ ವಿಷಯ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಇದುವರೆಗೆ ಡಿಡಿಟಿ ಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಮನುಷ್ಯನನ್ನೇ ದ್ವೇಷಿಸುವದು ರೂಢಿಯಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ, ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜೀವಿಗಳೂ ಕೂಡ ತಮ್ಮವೇ ಆದ ಡಿಡಿಟಿ ಇಲ್ಲವೆ ಅದೇ ತೆರನಾದ ವಿಷಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟದೆ. ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾದ ಒಂದು ಸಂಶೋಧನಾ ಹಡಗವು ಕೇವಲ ಒಂದು ವಾರದಲ್ಲಿ ೧೫೦ ಜಾತಿಯ ಇಂತಹ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಡಿಡಿಟಿ ಯು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇದೆ ಎಂದು ಸಿದ್ಧಮಾಡಿದೆ. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾದ ಕೇವಲ ಒಂದು ಆಖಾತಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿತ್ತು. ಅಂದ ಮೇಲೆ, ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲ ಮಹಾಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಯೇ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಇಂತಹ ಡಿಡಿಟಿಯು ಎಷ್ಟೊಂದು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರಬಹುದು? ಆದ್ದರಿಂದ ಇದುವರೆಗೆ ಹೊಳೆ, ಸಾಗರ ಹಾಗೂ ಮಹಾಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ಡಿಡಿಟಿ ಪ್ರಮಾಣವು ನಮಗೆ ಅದರ ನಿಜವಾದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕೊಡಲಾರದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಹಾಗೂ ಸೃಷ್ಟಿ ನಿರ್ಮಿತ ಡಿಡಿಟಿ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಗೊತ್ತು ಹಚ್ಚಿ ನಮ್ಮ ಮೊದಲಿನ ಅಂಕಿ-ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಅತ್ಯದ್ಭುತ ಔಷಧ-ಪ್ರೊಸ್ಟಾಗ್ಲ್ಯಾಂಡಿನ್
(Prostaglandin)

ಪ್ರೊಸ್ಟಾಗ್ಲಾಂಡಿನ್ ಪದಾರ್ಥಗಳು ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಖಾಂಡ **(Tissue)** ಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ

ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ದೇಹವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಸೃಷ್ಟಿ ನಿರ್ಮಿತ ಔಷಧಿಗಳಿದ್ದಂತೆ. ಗರ್ಭಾಶಯ, ಸಣ್ಣ ಕರುಳು, ರಕ್ತನಾಳ ಹಾಗೂ ಶ್ವಾಸನಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಇವು ಆಕುಂಚನಗೊಳಿಸಬಲ್ಲವು. ದೇಹದಲ್ಲಿಯ ನೋವು, ಬಾವು ಮತ್ತು ಮಜ್ಜಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಬಿತ್ತರಿಸುವ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಲ್ಲವು. ಅಲ್ಲದೆ ಥೈರಾಯಿಡ್ (Thyroid) ದಂತಹ ಮಹತ್ವದ ಗ್ರಂಥಿಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಿ ಅದರ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಸಂಯೋಜನೆ ಹಾಗೂ ಬಿಡುಗಡೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರಬಲ್ಲವು. ಈಗ ಈ ಪ್ರೊಸ್ಟಾಗ್ಲಾಂಡಿನ್‌ಗಳೇ ಗರ್ಭಪಾತ ಹಾಗೂ ಪ್ರಸೂತಿ ವೇದನೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವು ಕುಟುಂಬ ಯೋಜನೆಯ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ಪಡೆದಿವೆ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ೧೯೭೪ರ ಅಕ್ಟೋಬರ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ ಒಂದು ಕ್ರಾಂತಿ ಕಾರಕ ಸಂಶೋಧನೆಯಾಗಿದೆ. ದೆಹಲಿಯ ನ್ಯಾಶನಲ್ ಇನಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ ಆಫ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಸಾಯನ್ಸ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಡಾಕ್ಟರ ತಲವಾರ ಹಾಗೂ ಆವರ ಸಹದ್ಯೋಗಿಗಳು ಗರ್ಭ ಧಾರಣೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸುವಂತಹ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನವು ಸುಮಾರು ಆರು ತಿಂಗಳ ವರೆಗೂ ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸಿ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕವಾಗಬಹುದು.

ಕೀಟ ಕಡಿತದ ಅಪಾಯ :

ಕೀಟ ಕಡಿತದಿಂದ ರೋಗ ಬರುವದೂ ನಿಜ, ಹಾಗೂ ಸಾಯುವದೂ ನಿಜ. ಕೆಲವು ಜನರು ಜೇನುನೊಣ ಹಾಗೂ ಕಡಜೀರಿಗಿ ಹುಳುಗಳ ವಿಷಗಳಿಗೆ ಆಹುತಿಯಾಗಿದ್ದುಂಟು. ಅವುಗಳ ವಿಷದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಹಿಸ್ಟ್ಯಾಮಿನ್ (Histamin) ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸೇರಿ ಶುದ್ಧ ರಕ್ತನಾಳ ಹಾಗೂ ಚಿಕ್ಕ ರಕ್ತ ನಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಿ, ಗರ್ಭಾಶಯ, ಪಿತ್ತಕೋಶ ಹಾಗೂ ಚಿಕ್ಕ ಶ್ವಸನ ನಲಿಕೆಗಳ ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಆಕುಂಚನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ೧೯೬೧ ರಿಂದ ೧೯೭೨ರ ವರೆಗೆ ಇಂಗ್ಲಂಡ ಹಾಗೂ ವೇಲ್ಸಗಳಲ್ಲಿ ೩೩ ಜನರು ಕಡಜೀರಿಗೆ ಮತ್ತು ೧೧ ಜನರು ಜೇನ್ನೊಣ ಕಡಿತಗಳಿಂದ ಮರಣಹೊಂದಿ ದರೆಂದು ವರದಿ ಆಗಿದೆ. ಇದರಂತೆ ಅಮೇರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ೪೦೦ ಜನರು ಜೇನುನೊಣ, ಕಡಜೀರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಇರಿವೆಗಳಿಗೆ ಆಹು ತಿಯಾದರೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಹಾವುಗಳು :

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರುಷ ಸುಮಾರು ೧೫೦೦೦ ಜನರು ಹಾವು ಕಚ್ಚುವಿಕೆಯಿಂದ ಮರಣ ಹೊಂದುತ್ತಾರೆ. ಸೋಜಿಗದ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ, ಎಷ್ಟೋ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಮರಣವು ಹಾವಿನ ವಿಷದಿಂದ ಸಂಭವಿಸದೆ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಹೆದರಿ ಕೊಂಡು ಆಘಾತದಿಂದ ಸಾಯುತ್ತಾನೆ. ಭಾರತ ದೇಶದ ಲ್ಲಿಯ ಹಾವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಶತ ೩ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ವಿಷಪೂರಿತ ಹಾವುಗಳಿವೆ. ಇಂತಹ ಹಾವುಗಳೆಂದರೆ ನಾಗರ ಹಾವು, ಕ್ರೇಟ (Krait) ವೈಪರ (Viper) ಹಾಗೂ ಸಮುದ್ರವಾಸಿ ಗಳಾದ ಎಲ್ಲ ಹಾವುಗಳು. ಸಿಹಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಹಾವು ಗಳೆಲ್ಲವೂ ವಿಷರಹಿತವಾಗಿವೆ. ವಿಷದ ಹಾವುಗಳು ಕಚ್ಚಿದಾಗ ಕಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಸಾಯುವದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಹಾವಿನ ವಿಷದ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯು ಅದರ ಆರೋಗ್ಯ, ಆಹಾರ, ಋತುಮಾನ ಮತ್ತು ವಿಷದ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆಯೂ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಅತ್ಯಂತ ವಿಷಕಾರಿಯಾದ ನಾಗರ ಹಾವಿನಿಂದ ಕಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರತಿಶತ ೫೦ರಷ್ಟು ಜನ ಮರಣ ಹೊಂದುವದಿಲ್ಲವೆಂಬ ಸಂಗತಿಯು ಸೋಜಿಗವಾದರೂ ಸತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಬದುಕಿ ಉಳಿಯಬಹುದಾದ ಜನರನ್ನೇ ಮಂತ್ರವಾದಿಗಳು ಬದುಕಿಸಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಹೊಂದುವದುಂಟು. ನಾಗರ ಹಾವು ಕಡಿದಾಗ ಮಜ್ಜಾ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ವಾಗಿ ಹೆದರಿಕೆ, ಆಘಾತ, ವಾಂತಿ, ಸ್ನಾಯು ಸ್ಪಂಧನ, ಅವ ಯವಗಳನ್ನು ಚಲಿಸುವಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆ, ಕಡಿದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನೋವು ಮತ್ತು ಉಬ್ಬುವಿಕೆ, ವರ್ಣ ಬದಲಾವಣೆ ಮುಂತಾ ದವು ಕಂಡುಬರುವವು. ಕೊನೆಗೆ ಶ್ವಾಸವು ನಿಂತುಹೋಗಿ ಸುಮಾರು ೮ ರಿಂದ ೧೨ ಘಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವು ಬರುವದು ನಿಶ್ಚಿತ. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ವಿಷ ಹಾವು ಕಚ್ಚಿದಾಗ ಸಾವು ಬರಲು ಕನಿಷ್ಟ ೨೦ ನಿಮಿಷಗಳಾದರೂ ಬೇಕು. ಈ ಅವ ಧಿಯ ಮೊದಲೇ ಸಾವು ಉಂಟಾದರೆ ಅದು ಆಘಾತದಿಂದಲೇ ಆಗಿರಬೇಕೆಂದು ಊಹಿಸಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಾವು ಕಚ್ಚಿ ದಾಗ ಯಾವ ಮುಂಜಾಗ್ರತೆ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಕೊಳ್ಳ- ಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವದು ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಮೊದಲ ಮುಂಜಾಗ್ರತೆಯೆಂದರೆ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಧೈರ್ಯ ಹೇಳಬೇಕು. ಕಂಬಳಿ ಅಥವಾ ರಗ್ಗಿನಿಂದ ಅವನನ್ನು ಬೆಚ್ಚ ಗಿರಿಸಬೇಕಲ್ಲದೆ, ಯಾವುದೇ ತರಹದ ಘರ್ಷಣೆ, ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಬಾಟಲಿಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಾರದು.

ಪಾದಗಳನ್ನು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರಿಸಿ, ತಲೆಯು ತುಸು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕೆಳಗೆ ಆಗುವಂತೆ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಮಲಗಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಅವನು ಶಾಂತವಾಗಿರಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ರೋಗಿಯು ಚಹ ಕೇಳಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಕೊಡಬೇಕು; ಆದರೆ ಪ್ರಜ್ಞಾಹೀನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅವನ ಬಾಯಿ ಮೂಲಕ ಆಹಾರ ಕೊಡಬಾರದು. ಅವನ ನಾಲಿಗೆಯು ಶ್ವಾಸನಾಳವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡದಂತೆ ಜಾಗ್ರತೆ ವಹಿಸಬೇಕು. ಕಚ್ಚಿದ ಸ್ಥಳದ ಮೇಲೆ ಬ್ಯಾಂಡೇಜನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಬಿಗಿದು ನೀರಿನಿಂದ ಗಾಯವನ್ನು ತೊಳೆಯಬೇಕಲ್ಲದೆ, ಕಚ್ಚಿದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಕೊಯ್ದು, ಬಾಯಿಯಿಂದ ರಕ್ತವನ್ನು ಹೀರಬಾರದು. ಇದಲ್ಲದೆ ಕಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟ ಅವಯವವು ಅಲುಗಾಡದಂತೆ ಇಟ್ಟು, ಅದರ ಮೇಲೆ ಬರ್ಫನ್ನು ಇರಿಸುವದರಿಂದ ವಿಷವು ಪಸರಿಸುವದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸಹಾಯವಾಗುವದು. ಶ್ವಾಸವು ನಿಂತುಹೋಗಿದ್ದರೆ ಕೃತ್ರಿಮವಾಗಿ ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸವನ್ನು ಮಾಡಿಸಬೇಕು. ರೋಗಿಯು ನಿದ್ರೆಮಾಡಲು ಇಚ್ಛಿಪಟ್ಟರೆ,ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸವು ಸರಿಯಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಅವನನ್ನು ನಿದ್ರೆಮಾಡಲು ಬಿಡಬೇಕು. ಈ ಮುಂಜಾಗ್ರತೆಗಳನ್ನು ಕೈಕೊಂಡ ಮೇಲೆಯೇ ಡಾಕ್ಟರರ ಸಹಾಯವನ್ನು ಪಡೆದು, ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಕಚ್ಚಿದ ಹಾವನ್ನು ಕೂಡ ಡಾಕ್ಟರರಿಗೆ ತೋರಿಸಬೇಕು.

ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಮಲಿನತೆ :

ಹಲವು ಬಗೆಯ ಮಲಿನತೆಗಳಿಗೆ ಮಾನವನೇ ಕಾರಣವಾಗಿ ತಾನೇ ಪಶ್ಚಾತ್ತಾಪ ಪಡಬೇಕಾದುದು ದುರ್ದೈವದ ಸಂಗತಿ. ಪ್ರತಿ ದಿನ ನಾವು ಸುಮಾರು ೨೨೦೦೦ ಸಲ ಉಸಿರಾಡಿಸುತ್ತ ಸುಮಾರು ೧೬ ಕೆ. ಜಿ. ಹವೆಯನ್ನು ಸೇವಿಸುತ್ತೇವೆ. ಹವೆಯು ನಮ್ಮ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾಗಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಶುದ್ಧವಾಗಿಡುವದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ವಾಹನ, ಕಾರ್ಖಾನೆ, ಗಿಡಗಳನ್ನು ಕಡಿದುಹಾಕುವದು ಮುತಾದವುಗಳಿಂದಾಗಿ ಹವೆಯು ಮಲಿನವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾವರ ಹೌಸ, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಉದ್ಯಮ, ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಇಂಧನ, ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಕಾರ್ಖಾನೆ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವಂತಹ ಸಲ್ಫರ ಡೈಅಕ್ಸಾಯಿಡ್ ಅನಿಲವು ಬಹಳ ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ಉಸಿರುಗಟ್ಟುವದು, ಗಂಟಲು ಹಾಗೂ ಕಣ್ಣು ಉರಿಯುವದು ಮತ್ತು ಶ್ವಸನ ರೋಗಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಒಕ್ಕಲುತನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಆದರಿಂದ ಧಕ್ಕೆಯಾಗಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದು. ಇಂಧನ, ಅನಿಲ ಹಾಗೂ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ವಾಹನಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವಂತಹ ಹೊಗೆ, ಗಣಿ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಹೊರಸೂಸುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಮೊನಾಕ್ಸಾಯಿಡ್ ಅನಿಲವು ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ವಿಷವಾಗಿ, ಅಘಾತಗಳು ಹೆಚ್ಚಿ, ಆತನ ಸಾವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಹವೆಯ ಮಲಿನತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು. ಸ್ವೀಡನ್ ದೇಶದ ಓರ್ವ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಹೇಳಿದಂತೆ ಹವೆಯ ಮಲಿನತೆಯಿಂದಾಗಿ ಸುಮಾರು ೧೦೦ ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಾಣವಾಯುವಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಪ್ರತಿಶತ ೩೦ ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದಂತೆ.

ಇದುವರೆಗೆ ಏರಕಂಡಿಶನದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಳ್ಳೆಯ ಶುದ್ಧವೂ, ಆರೋಗ್ಯದಾಯಕವೂ ಆದ ಹವೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು ಎಂದೇ ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚೆಗಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್‌ವು ಸವಕಳಿ ಹೊಂದಿ,ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್ ಕಣಗಳು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಕೊಂಡು, ನಾವು ಉಸಿರಾಡಿಸುವಾಗ ಈ ಕಣಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ, ಶ್ವಸನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರೋಗಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನಮ್ಮನ್ನು ಚಿಂತನೆಗೆ ಈಡು ಮಾಡಿದ ಇನ್ನೊಂದು ಮಲಿನತೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯೆಂದರೆ ಸಪ್ಪಳ ಮಲಿನತೆ. ನಾವು ದಿನನಿತ್ಯ ಬಳಸುವ ಟೆಲಿಫೋನ, ಟೈಪರೈಟರ, ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣ, ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ವಾಹನ, ನಾವು ಕೂಗಿ ಕೂಗಿ ಜೋರಾಗಿ ಮಾತನಾಡುವದು ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವ ಸಪ್ಪಳವೂ ಕೂಡ ನಮಗೆ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಮಲಿನತೆಯು ನಮ್ಮ ಶ್ರವಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹಾಳು ಮಾಡಿ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವದು. ಸಪ್ಪಳ ಮಲಿನತೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಎಷ್ಟೋ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ನಮಗೆ ನಿಯಂತ್ರಣವಿಲ್ಲದೆ ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಕೆಳಧ್ವನಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡುವದು, ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಮಾತನಾಡುವದು, ಅನವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಗದ್ದಲ ಹಾಕದೆ ಇರುವದು ನಮ್ಮ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆ? ಇಷ್ಟನ್ನಾದರೂ ಸಾಧಿಸಿದರೆ ಸಪ್ಪಳ ಮಲಿನತೆಯನ್ನು ನಾವು ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೆ?

ವೈರಸ್ ರೋಗದಿಂದ ಸೈನ್ಯಹುಳು (ಲದ್ದಿಹುಳು) ಕೀಟದ ಕೃತ್ರಿಮ ನಿಯಂತ್ರಣ :

ಸೈನ್ಯಹುಳು ಇಲ್ಲವೆ ಒಕ್ಕಲಿಗರು ಕರೆಯುವ ಲದ್ದಿಹುಳು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯ ಹನ್ನೆರಡು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಒಕ್ಕಲುತನ ಬೆಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಉಪದ್ರವಿ ಕೀಟವಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ನಾಲ್ಕು ಮುಖ್ಯ ಆಹಾರ ಬೆಳೆಗಳಾದ ಜೋಳ, ಗೋದಿ, ಭತ್ತ ಹಾಗೂ ಗೋವಿನಜೋಳ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಪದ್ರವಿಯಾಗಿದೆ. ಸೈನ್ಯದ ಹಾಗೆಯೇ ಅದು ಈ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಮುಂಗಾರಿ ಮತ್ತು ಹಿಂಗಾರಿ ಋತುಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ರಮಿಸಿ ಹಾಳುಗೆಡುವುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ವಿನಾಶಗಳಿಂದ ಆಗಬಹುದಾದ ಅಪರಿಮಿತವಾದ ಹಾನಿಯನ್ನು ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ತತ್ತರಿಸುತ್ತಿರುವ ಹಾಗೂ ಆಹಾರ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿರುವ ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರವು ಈ ಸೈನ್ಯಹುಳುವಿನಿಂದ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಅಪಾರವಾದ ಹಾನಿಯನ್ನು ಸಹಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಹಾರ ಬೆಳೆ ಹಾಗೂ ಮನುಷ್ಯ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಈ ಕೀಟವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲೇಬೇಕು. ಈ ಕೀಟವು ಒಕ್ಕಲುತನಕ್ಕೆ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಜೀವಿಯೆಂದು ಕ್ರಿ. ಶ. ೨೭೫ರಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಾಗ್ಯೂ ದುರ್ದೈವದಿಂದ ಅದನ್ನು ಇದುವರೆಗೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ.

ಉಪದ್ರವಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಈಗ ನಾವು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಮೂರು ರೀತಿಯಾಗಿ ಅನಾನುಕೂಲವಾಗಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಉಪದ್ರವ ಕೀಟವನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಈ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಸ್ಯ, ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿ ಹಾಗೂ ಮನುಷ್ಯನಿಗೂ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಕೀಟಗಳು ಕೀಟನಾಶಕಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿರೋಧಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಪ್ರತಿವರುಷ ನೂರಾರು ಹೊಸ ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಿ ಪೇಟೆಗೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಲೇಬೇಕು. ಹಾಗೂ ಮೂರನೆಯದಾಗಿ, ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಬಹು ವೆಚ್ಚಮಯವಾಗಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ, ಒಂದು ಕಾಲಕ್ಕೆ ವರದಾನ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಡಿಡಿಟಿಯು ಈಗ ಮಾನವ ಕುಲಕ್ಕೆ ಶಾಪವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ. ಅದು ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಅಲ್ಲದೆ ನಮ್ಮ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಆಹಾರ, ನೀರು ಮತ್ತು ಹವೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಮಲಿನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಹವಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಉಂಟುಮಾಡುವುದಾಗಿ ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ನಂಬಿ ಇಲ್ಲವೆ ಬಿಡಿ, ಅದು ತಾಯಿಯ ಮೊಲೆಯ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ! ಕೆಲವು ಕೀಟಗಳು ಎಷ್ಟೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧಶಕ್ತಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿವೆ ಎಂದರೆ ಅವು ಈಗ ಡಿಡಿಟಿಯನ್ನು ಆಹಾರದಂತೆ ಅಕ್ಕರೆಯಿಂದ ಪ್ರೀತಿಸುತ್ತವೆ! ನಾವು ಡಿಡಿಟಿಯನ್ನು ಎಷ್ಟೊಂದು ಭಯಂಕರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಿರುತ್ತೇವೆಂದರೆ, ಅದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹುಗಿದು ಮರೆಯಲು ಇಡೀ ಮಹಾಸಾಗರವೇ ಸಾಲದು!! ಈ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಚರಿತ್ರೆಯು ಡಿಡಿಟಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದಮೇಲೆ ನಾವು ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನೂರಾರು ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಪ್ರಳಯಕಾರಕ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವಂತಹ ಧೈರ್ಯವಾದರೂ ನಮಗೆ ಇದೆಯೆ? ಆದ್ದರಿಂದ ಸರಕಾರ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಾಗೂ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರೂ ಕೀಟಗಳ ರಸಾಯನ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸುರಕ್ಷಿತವಾದ, ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ತಂತ್ರಗಳಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸಲು ಅವಿರತವಾಗಿ ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಉಪದ್ರವಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಂತಹ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ತಂತ್ರವೆಂದರೆ ಕೀಟಗಳು ಬಳಲುವಂತಹ ರೋಗಗಳನ್ನೇ ಕೃತ್ರಿಮವಾಗಿ ಅವಕ್ಕೆ ಪಸರಿಸುವುದು. ಮನುಷ್ಯರಂತೆಯೆ ಕೀಟಗಳೂ ಕೂಡ ಆದಿಪ್ರಾಣಿ, ಅಣಬೆ, ಬೆಕ್ಟಿರಿಯಾ ಹಾಗೂ ವೈರಸ್‌ಗಳಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಆಹುತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇದುವರೆಗೆ ಕೆಲವು ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಬೆಕ್ಟಿರಿಯಾವನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಾಣಿಜ್ಯ ತಳಹದಿಯ ಮೇಲೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ವೈರಸ್‌ಗಳಿಂದ ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣವು ಇನ್ನೂ ಅಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೇ ಇದೆ.

೧೯೭೦ರಲ್ಲಿ ನಾವು–ನಾನು ಮತ್ತು ನನ್ನ ಪಿಎಚ್.ಡಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಶ್ರೀ ವೈ. ಎಫ್. ನೀಲಗುಂದ ಅವರು— ಈ ಸೈನ್ಯಹುಳವು ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ವೈರಸ್ ರೋಗದಿಂದ ಬಳಲುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಧಾರವಾಡದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದೆವು. ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕೆ ಮೊದಲನೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯೆಂದರೆ ಈ ಸೈನ್ಯಹುಳವನ್ನು ತತ್ತಿಯಿಂದ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯವರೆಗೆ ಸಾಕಿ, ಸಲುಹಿ ನಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಅವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರಕಿಸುವುದೇ ಆಗಿತ್ತು. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ

ನಾವು ಸೈನ್ಯಹುಳುವನ್ನು ಜೋಳದ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಸಾಕಿದೆವು. ಆದರೆ ಜೋಳದ ಎಲೆಗಳು ಇಡೀ ವರುಷ ಲಭ್ಯವಾಗದ್ದರಿಂದ ಸೈನ್ಯಹುಳುಗಳನ್ನು ಕೃತ್ರಿಮ ಆಹಾರದ ಮೇಲೆ ಸಾಕಿ ಸಲುಹಬೇಕಾಯಿತು. ಸಾಕಿ ಸಲುಹುವ ನಮ್ಮ ತಂತ್ರಗಳು ಯಶಸ್ವಿಯಾದದ್ದು ನಮಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂತೋಷವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿತು. ಸಜೀವವಾದ ಸೈನ್ಯಹುಳುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮೇಲೆ ನಾವು ಎಂಟು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೈಕೊಂಡಾಗ ಅವೆಲ್ಲವೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾದವು. ಆರೋಗ್ಯಯುತವಾದ ಸೈನ್ಯಹುಳುಗಳನ್ನು ನಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ವೈರಸ್ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ನಾವು ಕೃತ್ರಿಮವಾಗಿ ಹಬ್ಬಿಸಿದ ವೈರಸ್ ರೋಗಕ್ಕೆ ಆಹುತಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡೆವು. ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣೆದುರಿನಲ್ಲಿಯೇ ಅವು ವೈರಸ್ ರೋಗದಿಂದ ಸತ್ತುಹೋದವು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸೃಷ್ಟಿಯು ಹೊಲ ಮತ್ತು ತೋಟಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ನಾವು ಕೂಡ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅದೇ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಪೂರೈಸಿದೆವು.

ಸತತ ನಾಲ್ಕು ವರುಷ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಕೈಕೊಳ್ಳಲಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸೈನ್ಯಹುಳುವನ್ನು ಅದರ ಮರಣಾಂತಿಕವಾದ ವೈರಸ್ ರೋಗದಿಂದಲೇ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಾವು ಕೂಡ ಕೃತ್ರಿಮವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಸಿದವು. ೧೯೭೪ರ ಜೂನ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ, ನಾವು ಈ ಸಾಹಸಕ್ಕಾಗಿ ಧಾರವಾಡ ಒಕ್ಕಲುತನ ಕಾಲೇಜ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಗುಂಟೆ ಜೋಳದ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡೆವು. ಸೈನ್ಯಹುಳುಗಳ ಆಗಮನಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಕಾಯ್ದೆವು. ಅಲ್ಲಿ ಅವು ಬಂದೇಬಿಟ್ಟವು! ಸೈನ್ಯದಂತೆ ಅವು ಜೋಳದ ಬೆಳೆಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಳಿಮಾಡಿದವು. ಹೊಟ್ಟೆಬಾಕನಂತೆ ತಿನ್ನುತ್ತ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಹಾಳುಗೆಡವಲು ಆರಂಭಿಸಿದವು. ನಮ್ಮ ವೈರಸ್ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪ್ರಹಾರ ಮಾಡಲು ಇದೇ ಸರಿಯಾದ ವೇಳೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಶ್ಚಯಿಸಿ, ಜೋಳದ ಬೆಳೆಯ ಮೇಲೆ ವೈರಸ್ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಿದೆವು. ಫಲಪ್ರದವಾದ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾಗಿದ್ದವು. ಅವು ವೈರಸ್ ರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗಿ ತಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಂದಗೊಳಿಸುತ್ತ ಕೊನೆಗೆ ಜೋಳದ ಎಲೆಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದವು. ಒಂದು ವಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಶತ ೭೦ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಸೈನ್ಯ ಹುಳುಗಳು ವೈರಸ್ ರೋಗದಿಂದ ಸತ್ತವು. ಜೋಳದ ಬೆಳೆಯು ಅದರ ಪರಮ ಶತ್ರುವಾದ ಸೈನ್ಯ ಹುಳುವಿನಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ನಮ್ಮ ಹೊರ ಪ್ರದೇಶದ ಪ್ರಯೋಗವು ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ನಡೆದರೂ ಅದು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು.

ಮುಖ್ಯ ಸಂಗತಿಗಳು :

೧) ಸೈನ್ಯ ಹುಳುವು ನಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಾಕಿ ಸಲುಹಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿಯೇ ಮೊದಲನೆಯ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ.

೨) ಸೈನ್ಯ ಹುಳವು ವೈರಸ್ ರೋಗದಿಂದ ಬಳಲುವುದಾಗಿ ಶೋಧಿಸಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವಲ್ಲಿ ನಾವೇ ಮೊದಲಿಗರು.

೩) ಸೈನ್ಯ ಹುಳುವನ್ನು ಅದರ ವೈರಸ್ ರೋಗದಿಂದಲೆ ಹೊರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಿದ ಸಂಗತಿಯು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಜಗತ್ತಿನ ಉಳಿದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ಮೊದಲಿನದಾಗಿದೆ.

೪) ಸೈನ್ಯ ಹುಳುವು ಭತ್ತ, ಗೋದಿ, ಜೋಳ ಹಾಗೂ ಗೋವಿನ ಜೋಳ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಪರಮ ಶತ್ರುವು ಅಲ್ಲದೆ, ಅದು ಉಳಿದ ಎಂಟು ಬಗೆಯ ಬೆಳೆಗಳಿಗೂ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಆಗಿರುವದರಿಂದ, ಅದರ ವೈರಸ್‌ಮಯ ನಿಯಂತ್ರಣವು ನಮ್ಮ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಲಕ್ಷಾವಧಿ ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಲು ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುವದು.

೫) ಸೈನ್ಯ ಹುಳುವು ಭಾರತ ಹಾಗೂ ಎಷ್ಟೊ ಏಶಿಯಾ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲದೆ, ನ್ಯೂಜಿಲಂಡ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ಮತ್ತು ಪ್ಯಾಸಿಫಿಕ್ ನಡುಗಡ್ಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬೀಡುಬಿಟ್ಟಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದರ ವೈರಸ್‌ಮಯ ನಿಯಂತ್ರಣವು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಹತ್ವದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ.

೬) ಸೈನ್ಯ ಹುಳದ ವೈರಸ್‌ಮಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಈ ವೈರಸ್ ಪದಾರ್ಥವು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ವಾಣಿಜ್ಯಮಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಹೊಸ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ತೆರೆಯುವಂಥ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸುರಕ್ಷಿತ ಹಾಗೂ ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನದು ಆಗಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಈ ವೈರಸ್ ಸಸ್ಯ, ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಅಲ್ಲವೆಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂತಸದ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ.

೭) ನಮ್ಮ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಹಲವು ಇಂಗ್ಲೀಷ ಹಾಗೂ ಕನ್ನಡ ದಿನಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿ, ಧಾರವಾಡ ಆಕಾಶವಾಣಿಯಿಂದ ಪ್ರಸಾರವಾಗಿ, ಯುನೈಟೆಡ್ ನ್ಯೂಜ ಇಂಟರನ್ಯಾಶನಲ್ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ಜಗತ್ತಿನ ತುಂಬೆಲ್ಲ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಭಾರತ ದೇಶದ ಹಾಗೂ ವಿದೇಶಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಅದ್ವಿತೀಯ, ಅತ್ಯುತ್ತಮ, ಸ್ತುತ್ಯಮಯ, ಮುಖ್ಯವಾದ ಕೊಡುಗೆ, ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಚಾರಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದದ್ದು ಎಂದು ಮುಂತಾಗಿ ಹೊಗಳಿದ್ದಾರೆ.

೮) ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಯಪಡಿಸಲು, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ೭-೧೧-೧೯೭೪ನೆಯ ದಿನಾಂಕದಂದು ಪತ್ರಿಕಾ ಪರಿಷತ್ತನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿತು.

೯) ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ರಜಮಹೋತ್ಸವ ಸನ್ನಿಹಿತ ಆಗುತ್ತಿರುವಾಗಲೆ ನಮ್ಮೀ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆದುದು ಒಂದು ಆಕಸ್ಮಿಕ ಘಟನೆಯೊ, ದೈವಸಂಕಲ್ಪವೊ ಇಂತಹ ಸುಯೋಗದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯು ನಮ್ಮ ಮಾತೃ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಒಂದು ಅಲ್ಪ ಕಾಣಿಕೆ.

ಈ ವೈರಸ್ ಪದಾರ್ಥವು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗಿ, ನಮ್ಮ ಲಕ್ಷಾವಧಿ ರೈತ ಬಾಂಧವರಿಗೆ ಅದರ ಪ್ರಯೋಜನೆ ಆಗಬೇಕು. ನಮ್ಮ ಈ ಕನಸು ನನಸಾಗುವದು ಎಂಬ ಆಶೆ ನಮಗಿದೆ. ಅಂದರೇನೆ ನಾವು ನಾಲ್ಕು ವರುಷ ಸತತ ಪರಿಶ್ರಮಪಟ್ಟು ಮಾಡಿದ ಈ ನಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಸಾರ್ಥಕವಾದೀತು.

ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮತ್ತು "ವರಲಕ್ಷ್ಮಿ" ಹತ್ತಿಯ ನಿರ್ಮಾಪಕರಾದ ಪ್ರೊ. ಬಿ. ಎಚ್. ಕಾತರಕಿ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು :

"...ಸೈನ್ಯ ಹುಳುವಿನ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಮೇಲಿನ ನಿಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರತಿಫಲವು ಅದ್ವಿತೀಯವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಈಗಿನ ಬೇಡಿಕೆಗೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾಗಿದೆ.

"ವೈರಸ್‌ಮಯ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಪರಿಣಾಮವು ಪತ್ರಿಕೆ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡಲೇ ಪ್ರಕಟವಾಗಲು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿದೆ.

"...ಈ ವೈರಸ್ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲು, ಅದರ ವಾಣಿಜ್ಯಮಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಾನು ವಿವೇಚಿಸುತ್ತೇನೆ..."

ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು :

ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಧನಸಹಾಯವಿತ್ತ ನಮ್ಮ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತೇವೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಾದ ಶ್ರೀ ವೈ. ಎಫ್. ನೀಲಗುಂದ ಅವರಿಗೆ ರೀಸರ್ಚ ಫೆಲೋಶಿಪ್‌ನ್ನು ದಯಪಾಲಿಸಿದ ಸಿ. ಎಸ್. ಆಯ್. ಆರ್. ಮತ್ತು ಯು. ಜಿ. ಸಿ. ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೂ ಉಪಕೃತರಾಗಿದ್ದೇವೆ. ಕುಲಸಚಿವ ಯು. ಎ. ಎಸ್. ಬೆಂಗಳೂರು ಮತ್ತು ಬೋಧನ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಒಕ್ಕಲುತನ ಕಾಲೇಜು, ಧಾರವಾಡ ಅವರು ನಮ್ಮ ಹೊರ ಪ್ರದೇಶ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಜೋಳದ ಜಮೀನನ್ನು ದಯವಿಟ್ಟು ಕೊಟ್ಟದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರ ಉಪಕಾರ ಸ್ಮರಿಸದೇ ಇರಲಾರೆವು.

ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸನ್ಮಾನ್ಯ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಾದ ಕುಲಪತಿ ಡಾ. ಆರ್. ಸಿ. ಹಿರೇಮಠ ಹಾಗೂ ಕುಲಸಚಿವ ಶ್ರೀ ಎಸ್. ಎಸ್. ಒಡೆಯರ ಅವರು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಿ, ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯಿಂದಲೂ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ನಮ್ಮ ಅತ್ಯಂತ ಕೃತಜ್ಞತೆಯ ವಂದನೆಗಳು. ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾದ ಡಾ. ಎಂ. ಅಪ್ಪಾಸ್ವಾಮಿ ರಾವ್ ಅವರು ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರಿಗೂ ಋಣಿಯಾಗಿದ್ದೇವೆ. ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹಾಗೂ "ವರಲಕ್ಷ್ಮಿ" ಹತ್ತಿಯ ನಿರ್ಮಾಪಕರಾದ ಪ್ರೊ. ಬಿ. ಎಚ್. ಕಾತರಕಿ ಅವರು ನಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮನ್ನಿಸಿ ಮುಕ್ತಕಂಠದಿಂದ ಸ್ತುತಿಸಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಅವರಿಗೆ ಬಹಳ ಕೃತಜ್ಞರಾಗಿದ್ದೇವೆ. ಅದರಂತೆ ಕೆಲವೊಂದು ತಾಂತ್ರಿಕವಲ್ಲದ ಅನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಕೀಟಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಡಾ. ಟಿ. ಎಸ್. ತೋಂಟದಾರ್ಯ ಹಾಗೂ ಅವರ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯವರಿಗೂ ನಾವು ಉಪಕೃತರು.

* * *

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಇತಿಹಾಸ

● ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಚಿಕ್ಕಣ್ಣಯ್ಯ

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಕೆಲಸವು ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಅದರ ಈಗಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಪುರಾತನ ಕಾಲದಿಂದ ಬಂದಂಥ ಅದರ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಜ್ಞಾನವು ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾಗಿದೆ; ಯಾಕೆಂದರೆ ಈ ವಿಜ್ಞಾನವು ಸಾಗಿ ಬಂದಂಥ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸದಿಂದ ಮಾತ್ರ ನಾವು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಯಾವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮಾಧಾನಕರವಾಗಿ ಮುನ್ನಡೆದಿದೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಿ ಇದರ ಪ್ರಗತಿ ಕುಂಠಿತವಾಗಿ ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಸಬೇಕಾದಂಥ ಅಂತರಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ದೇಶದಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಇತಿಹಾಸ ಕೆಲವೇ ಮಹಾನ್ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಜೀವನದ ಸುತ್ತ ಹೆಣೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದರೆ ಅದು ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯಾಗಲಾರದು. ಆದ್ದರಿಂದ 'ಭಾರತೀಯ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಕರ್ತಾರರು' ಎಂದು ನಾವು ಕರೆಯಬಹುದಾದಂಥ ಕೆಲ ಆರಿಸಿದ ಜನರ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಅದರ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಜೀವಗೊಳಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿದಂಥ ಅಥವಾ ತಮ್ಮ ಜೀವನದ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕಳೆದಂಥ ಕೆಲ ವಿದೇಶೀಯರ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಸಹ ಆ ಯಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಸಮಯೋಚಿತವಾದೀತೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸ್ಥಳಾವಕಾಶದ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಬಯಸಿದ ಎಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲವೇ ವಿನಃ ಇಲ್ಲಿ ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾದ ಅಲಕ್ಷ್ಯತನವಿಲ್ಲ.

ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾರಂಭದ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತನ್ನ ಉಪಯೋಗಿಕ ಕಾರಣದಿಂದ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿ ಬಂದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಸಹ ಇದಕ್ಕೆ ಹೊರತಾಗಿಲ್ಲ. ಆಹಾರದ ಮೂಲಗಳಾದ ಕೆಲ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಎಂಬುದಾಗಿ ವಿಭಾಗ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಆಮೇಲೆ, ಕೆಲ ಗಿಡಗಳು ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ರಸ, ಕಷಾಯಗಳು ನೋವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸುತ್ತವೆ, ಗಾಯ ಅಥವಾ ಹುಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುತ್ತವೆ, ಆನಂದಭರಿತವಾದ ಉತ್ಸಾಹವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಅಮಲೇರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೊದಲ ಗ್ರಂಥಗಳಾದ 'ಆಯುರ್ವೇದ', 'ಚರಕಸಂಹಿತೆ' ಮತ್ತು 'ಸುಶ್ರುತಸಂಹಿತೆ' ಇವು ಪ್ರಾಥಮಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಜನಾತ್ಮಕ ಗುಣಗಳುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದ್ದವು. ಸಸ್ಯಗಳು ಔಷಧ, ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ತೋಟಗಾರಿಕೆಯ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದವು. ೨,೫೦೦ ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಮೊದಲು ಭಿಕ್ಷು ಅತ್ರೇಯನೆಂಬ ತಕ್ಷಶಿಲಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನೊಬ್ಬನು, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸುತ್ತಲೂ ನಾಲ್ಕು ಯೋಜನ ದೂರದವರೆಗೆ ಬೆಳೆಯುವ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿ, ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ತನ್ನ ಶಿಷ್ಯರಲ್ಲೊಬ್ಬನಾದ ಜೀವಕ (ಇವನು ನಂತರ ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೫೨೮ ರಲ್ಲಿ ಬಿಂಬಸಾರ ಚಕ್ರವರ್ತಿಯ ವೈದ್ಯನಾದನು) ನೆಂಬುವವನಿಗೆ ಆಜ್ಞಾಪಿಸಿದ್ದನೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಪುರುಷರಾದ ಧನ್ವಂತರಿ, ನಾಗಾರ್ಜುನ, ಅಗ್ನಿವೇಶ, ಜತುಕರ್ಣ,

ಭೇಲ, ಹರಿತ ಮುಂತಾದವರಿಗೆ ಔಷಧೀಯ ಸಸ್ಯಗಳ ವಿಶೇಷ ಜ್ಞಾನವಿತ್ತು. ಮತ್ತು ಆದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅವರು ಎಲ್ಲೆಡೆ ಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಗೌರವಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದರು.

ಮೊದಲಿನ ವೇದಗ್ರಂಥಗಳು (ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೨,೫೦೦?) ರಾಮಾಯಣ (ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೧,೯೦೦?), ಮಹಾಭಾರತ (ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೧,೪೦೦?), ಉಪನಿಷತ್ತುಗಳು, ಪಾಣಿನಿಯ ವ್ಯಾಕರಣ (ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೩೫೦?), ಜಾತಕ ಕಥೆಗಳು (ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೩೦೦–೪೦೦?), ಮೆಗಾಸ್ಥನೀಸನ ಬರಹಗಳು (ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೩೧೫), ಕೌಟಿಲ್ಯನ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ (ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೩೦೦), ಮನುಸ್ಮೃತಿ (ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೨೦೦ ಕ್ರಿ. ಶ. ೨೦೦) ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಪುರಾಣಗಳು (ಕ್ರಿ. ಶ. ೭೦೦) ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಮೂಲಗಳು ಒದಗಿಸುವ ಸಾಕ್ಷ್ಯದ ಮೇಲಿಂದ ಕೃಷಿವಿಜ್ಞಾನವು ಆ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಬಹುವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿದಿತ್ತೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ ಕೃಷಿಯ ಮೂಲವನ್ನು ನಾವು ಮೊಹಂಜೊದಾರೋದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಹುಡುಕಬಹುದು. (ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೩,೨೫೦–೨,೭೫೦) ಮತ್ತು ವೇದಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅದು ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿತೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಋಗ್ವೇದ ಮತ್ತು ಅಥರ್ವವೇದ ಸಂಹಿತೆಗಳ ಕೆಲ ಪದ್ಯಗಳ ಅನುವಾದವು, ಭಾರತೀಯ ಆರ್ಯರ ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಾರ್ಶಲ್ (೧೯೩೧)ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ "ಸಿಂಧೂ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಜನರ ಕೃಷಿ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಬಹಳಷ್ಟು ಗೊತ್ತಿಲ್ಲವಾದರೂ, ಮೊಹಂಜೊದಾರೊದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕ ಗೋದಿ ಮತ್ತು ಬಾರ್ಲಿಯ ಮಾದರಿಗಳು ಅವೆರಡನ್ನೂ ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತಿತ್ತೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ." ಗೋದಿಯನ್ನು **ಟ್ರೀಟಿಕಮ್ ಕಂಪ್ಯಾಕ್ಟಮ್** ಅಥವಾ **ಟಿ ಸ್ಫೆರೊಕಾಕ್ಕಮ್** ಎಂದೂ ಬಾರ್ಲಿಯನ್ನು **ಹೋರ್ಡಿಯಂ ವಲ್ಗೇರ್** ಎಂದೂ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಾವೆ, ರಾಗಿ, ಖರ್ಜೂರ, ಕಲ್ಲಂಗಡಿ ಮುಂತಾದ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಹಣ್ಣು ತರಕಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಹತ್ತಿ ಇವೆಲ್ಲ ಪ್ರಾಚೀನ ಹಿಂದೂ ಜನರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದವು.

ವೃಕ್ಷ ವ್ಯವಸಾಯ, ತೋಟಗಾರಿಕೆ, ಅರಣ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಮುಂತಾದ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು ಸಹ ಬಹುವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿದಿದ್ದವು. ಸಸ್ಯಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ವಿಧಗಳಾದ ಸೀಡ್ ಕಟಿಂಗ್, ಲೇಯರಿಂಗ್, ಬಡಿಂಗ್, ಗ್ರಾಫ್ಟಿಂಗ್ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಆಗಲೂ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿದ್ದವು. ಮತ್ತು ವೇದಗಳು, ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ, ಬಹುತ್‌ಸಂಹಿತೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ವಿಷಯ ಬಂದಿರುವದು(ಮುಜುಮ್‌ದಾರ್, ೧೯೫೧) ರಾಜ, ಮಂತ್ರಿ, ಸರದಾರರ ಮನೆಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿದಂತೆ ಸುಂದರವಾದ ಉದ್ಯಾನವನ ಹಾಗೂ ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಯುವ ಕೈತೋಟಗಳಿದ್ದವು. ಸರಕಾರದವರೇ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಉದ್ಯಾನವನಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಅರಣ್ಯಖಾತೆ ಎಂಬ ಬೇರೆ ಖಾತೆಗಳೇ ಇದ್ದು ಅವು ಹೊಸ ಅರಣ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ಅರಣ್ಯಸಂಪತ್ತಿನ ಆರ್ಥಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದವು.

ಸಸ್ಯಗಳ ಆರ್ಥಿಕ ಉಪಯೋಗದ ಲಕ್ಷ್ಯವೇ ಇಲ್ಲದೆ ಕೇವಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ರೀತಿಯಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವದು ಕೂಡ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಇತ್ತು. ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಈಗಿನ ಶಾಖೆಗಳಾದ ಪ್ರಕೃತಿಚರಿತ್ರೆ, ವಿಕಾಸ ಮತ್ತು ಅನುವಂಶಿಕತೆ ಇವುಗಳು ಆಗಿನವರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಚೀನ ಹಿಂದೂ ಜನರಿಗೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿಯ ಲಿಂಗವಿಶಿಷ್ಟತೆ ಸಹ ಗೊತ್ತಿತ್ತೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ- **ಪಾಂಡನಸ್ ಓಡೊರ್‍ಯಾಟಿಸಿಮಸ್** ನ ಗಂಡುಸಸ್ಯಗಳು 'ಸೀತಾ ಕೇತಕಿ ವಿಫಲ' ಅಥವಾ 'ಧೂಲಿಪುಷ್ಪಿಕಾ' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಹೆಣ್ಣುಸಸ್ಯಗಳು 'ಸ್ವರ್ಣಕೇತಕಿ' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಮತ್ತು ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಜೊತೆಯಾಗಿ 'ಕೇತಕಿದ್ವಯವ್' (ಕೇತಕಿಗಳ ಒಂದು ಜೊತೆ) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜೋತ್ಪಾದನೆಯ ಬಗ್ಗೆ 'ಹರಿತ್ ಸಂಹಿತೆ' ಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಒಂದೆಡೆ ಉಲ್ಲೇಖವಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಹೊರಗಿನ ಆಕೃತಿ–ರಚನೆ, ಔಷಧೀಯ ಗುಣಧರ್ಮ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಿಸರದ ಮೇಲಿಂದ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಸ್ಯಕ್ಕೂ ಎರಡು ಹೆಸರುಗಳಿದ್ದವು. ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮನುಷ್ಯನ ಸಲುವಾಗಿ, ಇನ್ನೊಂದು ವೈದ್ಯನ ಸಲುವಾಗಿ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ — **ಸೆಸ್‌ಬಾನಿಯಮ್** ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 'ವಕ್ರಪುಷ್ಪ' ವೆಂದು ಹೆಸರಾಗಿದ್ದರೂ ವೈದ್ಯರು ಅದನ್ನು 'ವೃಣಾರಿ' (ಕುರುವಿನ ವೈರಿ) ಎನ್ನುತ್ತಿದ್ದರು. ಅಂತೆಯೆ **ರಿಸಿನಸ್ ಕಮ್ಯುನಿಸ್** 'ಚಿತ್ರಬೀಜ' ವೆಂದೂ (ಬಣ್ಣಗಳಿಂದಾವೃತವಾದ ಬೀಜ) 'ವಾತಹರಿ' ಯೆಂದೂ (ವಾತದ ವೈರಿ) ಹೆಸರಾಗಿತ್ತು. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಸಸ್ಯದ ಒಂದು ಜಾತಿಯು ಒಂದು ಹೆಸರಿನಿಂದ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದರ ವಿಶೇಷ ಗುಣವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಗುಣ

ವಾಚಕವು ಅವರ ಹೆಸರಿನ ಹಿಂದೆ ಪ್ರತ್ಯಯವಾಗಿ ಸೇರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿತ್ತು. **ಸಿಡಾ ರೊಂಬ್ಯಾಡಿಯು, ಸಿ. ರೊಂಬಿಫೋಲಿಯ** ಮತ್ತು **ಸಿ. ಸ್ಪಿನೋಸಗಳು** 'ಮಹಾಬಲ', 'ಅತಿಬಲ', ಮತ್ತು 'ನಾಗಬಲ' ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಇಲ್ಲಿ 'ಬಲ' ಎಂಬುದು ಆ ಸಸ್ಯದ ಜಾತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಇಂದಿನ 'ಸಿಡ' ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಈ ನಾಮಕರಣ ಪದ್ಧತಿ ಎಷ್ಟೊಂದು ಮುಂದುವರಿದಿತ್ತೆಂದರೆ ಅದನ್ನು ಹೊಗಳುತ್ತ ಸರ್ ವಿಲಿಯಮ್ ಜೋನ್ಸ್ ಒಮ್ಮೆ "ಲೀನಿಯಸ್ ಈ ದೇಶದ ಪುರಾತನ, ಜ್ಞಾನಭರಿತ ಭಾಷೆಯನ್ನೇನಾದರೂ ಕಲಿತಿದ್ದರೆ ಅವನು ಸ್ವತಃ ಈ ನಾಮಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದ" ಎಂದು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ.

ಋಗ್ವೇದ, ಅಥರ್ವವೇದಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಾಹ್ಯಾಕೃತಿ ರಚನೆಗಳ ಉಲ್ಲೇಖವು 'ತೈತ್ತೀರಿಯ ಸಂಹಿತೆ' ಮತ್ತು 'ವಾಜಸ್ನೇಯಿ ಸಂಹಿತೆ' (ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೨,೫೦೦–೧,೪೦೦ ?) ಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. 'ಮುಲಾ', 'ತ ಲಾ', 'ಕಾಂಡ', 'ವಲ್ಶ', 'ಪುಷ್ಪ' ಹಾಗೂ 'ಫಲ' ಗಳು ಈಗಿನ ಬೇರು, ಚಿಗುರು, ಕಾಂಡ, ರೆಂಬೆ, ಹೂವು ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾದ ಹೆಸರುಗಳಾಗಿವೆ. 'ವೃಕ್ಷಾಯುರ್ವೇದ' ವೆಂಬ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಉದ್ಗ್ರಂಥವು ಪರಾಶರನಿಂದ ಬೌದ್ಧರ ಕಾಲಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ಬರೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿತ್ತು ಮತ್ತು ಅದರ ಉಲ್ಲೇಖ 'ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ'ದಲ್ಲಿ ಸಹ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು ಇಲ್ಲದ್ದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಒಳರಚನೆಯು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ತಿಳಿದಿತ್ತು. 'ತ್ವಚೆ'ಯು ಹೊರತೊಗಟೆಯ ಒಳಚರ್ಮಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟ ಹೆಸರಾದರೆ 'ಮಾಂಸ' ಎಂಬುದು ಮೆದುವಾದ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟ ಹೆಸರಾಗಿತ್ತು. 'ಅಸ್ಥಿ' ಎನ್ನುವುದು ಕಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಹೆಸರಾದರೆ 'ಮಜ್ಜೆ' ಎಂಬುದು ತಿರುಳಿಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಹೆಸರಾಗಿತ್ತು. ಜೀವಪರಿಸ್ಥಿತಿಶಾಸ್ತ್ರದ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಮಹತ್ವ, ಬೆಳೆಗಳ ಚಕ್ರ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಕ್ರಿಯೆಯ ಜ್ಞಾನ, ಉಸಿರಾಟ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜನ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಜ್ಞಾನವಿತ್ತು. ಅಣಬೆ ಮುಂತಾದವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದ್ದರೂ ಕೀಳು ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅತಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಜ್ಞಾನವಿತ್ತು. ಕೆಲ ರೋಗಗಳು, ಹಾವಳಿಗಳು ಮತ್ತು ಅನೇಕಸಾರೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿಬಂಧಕ ಹಾಗೂ ನಿವಾರಕ ಉಪಾಯಗಳು ಸಹ ಗೊತ್ತಿದ್ದವು.

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಔಷಧಿಯ, ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ತೋಟಗಾರಿಕೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು, ಯುರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಅಭ್ಯಾಸ ಪ್ರಾರಂಭ ಸಹ ಆಗದಿದ್ದಾಗ, ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮುಂದುವರಿದಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಹಿಂದೂ ಮತ್ತು ಬೌದ್ಧ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳ ಪತನದ ಕಾರಣವಾಗಿ ನಮ್ಮ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅವನತಿ ಉಂಟಾಯಿತು ಮತ್ತು ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ೧೬ ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯದವರೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಯಿತು.

೧೬, ೧೭ ಮತ್ತು ೧೮ ನೆಯ ಶತಮಾನಗಳು

ನಮ್ಮ ದೇಶದ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಇಳಿದ ವಿದೇಶೀಯರಲ್ಲಿ ಪೋರ್ತುಗೀಜರೇ ಮೊದಲಿಗರು. ಮತ್ತು ಅವರು ಭಾರತೀಯ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವಲ್ಲಿ ಮುಂದಾಳಾಗಿದ್ದರು. ೧೫೬೩ರಲ್ಲಿ ಗಾರ್ಸಿಯ ಡ ಓರ್ಟಾ ಎಂಬುವವನು ತನ್ನ 'ಕೊಲೊಕ್ವಿಯಾಸ್ ಪಾಸ್ ಸಿಂಪಲ್ಸ್ ಇದ್ರೊಗಾಸ್ ಹಿ ಕೌಸಾಸ್ ಮೆಡಿಸಿನಿಸ್ ಡಾ ಇಂಡಿಯ' ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಎರಡು ಸಂಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದನು. ಆ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಆತನು ಅನೇಕ ಔಷಧಗಳಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ವರ್ಣನೆ ಮಾಡಿದ್ದನು. ನಂತರ ಕ್ರಿಸ್ಟೋಬಲ್ ಅಕೋಸ್ಟ ಎಂಬ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಪೋರ್ತುಗೀಜನು 'ಟ್ರಾಕ್ಟಾಡೊ ಡಿ ಲಾಸ್ ಡ್ರೊಗಾಸ್ ವೈ ಮೆಡಿಸಿನಾಸ್ ಡಿ ಲಾಸ್ ಇಂಡಿಯಾಸ್ ಓರಿಯೆಂಟೇಲ್ಸ್' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಅದೇ ಮಾದರಿಯ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆದನು. ಇದಲ್ಲದೆ ವಾರ್ಥೆಮ, ಪಾಲು ಡಾನಸ್ ಮತ್ತು ಇತರರು ಬರೆದ ಪ್ರವಾಸಕಥನಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಉಲ್ಲೇಖವಿದೆ. ಆದರೆ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಪೋರ್ತುಗೀಜರ ಉತ್ತಮ ಕಾಣಿಕೆಯೆಂದರೆ ಅವರು ಕೆಲ ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳಾದ ಸೀಬೆ, ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ, ಗೋಡಂಬಿ, ಅನಾನಸ್ ಮತ್ತು ಬಹುಶಃ ತಂಬಾಕು ಮತ್ತು ಬಟಾಟೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿಗೆ ತಂದದ್ದು.

೧೭ ನೆಯ ಶತಮಾನದಿಂದ ನಿಜವಾಗಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಪುನರುಜ್ಜೀವನ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಪೋರ್ತುಗೀಜರನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸಿ ಬಂದ ಡಚ್ಚರು ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಉತ್ಸುಕತೆ ತೋರಿದರು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಅವರ ದೇಶದಲ್ಲಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳು ಉತ್ತಮ ಸಸ್ಯೋದ್ಯಾನಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದವು. ಇಲ್ಲಿ ಹೆಸರಿಸಬಹುದಾದಂಥ ವ್ಯಕ್ತಿಯೆಂದರೆ ಹೆಸ್ರಿಚ್ ವಾನ್‌ರ್ಹೀಡ್ ಟಾಟ್ ಡ್ರ್ಯಾಕನ್‌ಸ್ಟೀನ್ ಎಂಬುವನು. ಈತನು ಮಲ

ಬಾರಿನ ಡಚ್ ಗವರ್ನರನಾಗಿದ್ದನಲ್ಲದೆ ಒಬ್ಬ ಹವ್ಯಾಸೀ ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನೂ ಆಗಿದ್ದನು. ಈತನು ಸ್ಥಾನಿಕ ಬ್ರಾಹ್ಮಣ ನೋರ್ವನ ಸಹಾಯದಿಂದ ೧೬೭೬ ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಸ್ಯ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದನು. ಇದನ್ನು ಕೊಚ್ಚಿನ್‌ನ ಒಬ್ಬ ಕಲಾವಿದನು ಚಿತ್ರಿಸಿದನು ಮತ್ತು ೧೨ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಾಗಿ ಚಿತ್ರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸಂಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ೭೯೪ ಫಲಕಗಳನ್ನೊಳ ಗೊಂಡ ಈ ಕೃತಿಗೆ 'ಹೊರ್ಟಸ್ ಮಲಬಾರಿಕಸ್' ಎಂದು ಹೆಸರಿಡಲಾಯಿತು. ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ ಲೀನಿಯಸ್ ಸಹ ಭಾರತೀಯ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ತನ್ನ 'ಸ್ಪೀಸಿಸ್ ಪ್ಲಾಂಟರಮ್' ನಲ್ಲಿ ನಾಮಕರಣ ಮಾಡುವಾಗ ರ್ಹೀಡ್‌ನ ಕೃತಿಯ ಮೇಲೆಯೇ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದಾನೆ. ೧೭ನೆಯ ಶತಮಾನ ಹಾಗೂ ೧೮ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಿಲೋನ್, ಬರ್ಮಾಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಲ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡವು.

ಲೀನಿಯಸ್‌ನ ದ್ವಿಪದ ಪದ್ಧತಿಯ ನಾಮಕರಣವನ್ನು ಭಾರತಕ್ಕೆ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಅವನ ಡೇನಿಷ್ ಶಿಷ್ಯನಾದ ಜಾನ್ ಗೆರಾರ್ಡ್ ಕೂಯಿಂಗನಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಇವನು, ೧೭೬೮ ರಲ್ಲಿ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಬಂದಮೇಲೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಸಸ್ಯಸಂಘವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದನೆಂದೂ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ಡೇನಿಷ್ ಮಿಶನರಿಗಳಾಗಿದ್ದ ಹೈನ್, ಕ್ಲಿಎನ್ ಹಾಗೂ ರಾಟ್ಲರ್ ಎಂಬವರು ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದರೆಂದೂ ತಿಳಿದುಬರು ತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಘಕ್ಕೆ ಅವನು 'ದಿ ಯುನೈಟೆಡ್ ಬ್ರದರ್ಸ್' ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದನು. ಈ ಭ್ರಾತೃತ್ವವು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಮುಂದೆ ಹಂಟರ್, ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್, ಆ್ಯಂಡರ್ಸನ್, ಬೆರ್ರಿ, ರಾಕ್ಸಬರ್ಗ್, ಬ್ಯುಕಾನನ್ ಮತ್ತು ಜೋನ್ಸ್‌ರಂತಹ ಅನೇಕರು ಅದಕ್ಕೆ ಸದಸ್ಯರಾದರು. ಈ ಸಂಘವು ಸಸ್ಯಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯೊಂದನ್ನಲ್ಲದೆ ಮಾದರಿಗಳ ವಿನಿಮಯ ಸಹ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಅಲ್ಲದೆ ಒಣ ಸಸ್ಯಸಂಗ್ರಹದ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಯುರೋಪಿಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಹಾಗೂ ಹೆಸರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಡಚ್ಚರಲ್ಲದೆ ಪಾಂಡಿಚೆರಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಫ್ರೆಂಚರು ಸಹ ಸಸ್ಯ ಗಳ ದೊಡ್ಡ ಸಂಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುದಲ್ಲದೆ ಅವು ಗಳನ್ನು ಪ್ಯಾರಿಸಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಗ್ರಹ ಗಳನ್ನು ಲಮಾರ್ಕ್, ಪ್ಯಾರೆಟ್ ಮುಂತಾದವರು ಅಭ್ಯಸಿಸಿ ವರ್ಣಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ, ಬ್ರಿಟಿಷರು ೧೮ನೆಯ ಶತಮಾನ ದಲ್ಲಿ ಈಸ್ಟ್ ಇಂಡಿಯಾ ಕಂಪನಿಯ ಮುಖಾಂತರವಾಗಿ ನಮ್ಮ ನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ಕಾಲೂರಿ ಒಂದು ಹೊಸ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರು. ಈ ಕಾಲದ ಒಂದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಘಟನೆಯೆಂದರೆ ೧೭೮೭ರಲ್ಲಿ ಕಲಕತ್ತಾದಲ್ಲಿ ರಾಯಲ್ ಬೊಟಾನಿಕ್ ಗಾರ್ಡನ್ಸ್‌ದ ಸ್ಥಾಪನೆಯಾಗಿದ್ದು. ಇದು ೧೯ ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವಲಯದ ದೇಶಗಳ ಲ್ಲೆಲ್ಲ ಸಸ್ಯಸಂಶೋಧನೆಯ ಒಂದು ಉತ್ತಮವಾದ ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯವಾದ ಕೇಂದ್ರವಾಯಿತು. ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಾಲ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಿಂದ ಸಹಾಯಮಾಡಿದ 'ಏಶಿಯಾಟಿಕ್ ಸೊಸೈಟಿ ಆಫ್ ಬೆಂಗಾಲ್'ದ ಸ್ಥಾಪನೆ ೧೭೮೪ ರಲ್ಲಿ ಆಗಿದ್ದು ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಮೈಲಿ ಗಲ್ಲಾಯಿತು.

೧೯ ಮತ್ತು ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಈ ಕಾಲವು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಒಂದು ಸುವರ್ಣಕಾಲವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ವಿಷಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ತಮ್ಮ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಹಕಾರವನ್ನು ನೀಡಿದ್ದರು. ದೇಶದ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆಮಾಡಲು ಆರಂಭ ವಾಯಿತು. ಮೊದಮೊದಲು ಅವುಗಳನ್ನು ಇಂಗ್ಲಂಡಿಗೆ ವರ್ಣಿಸಲು ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಕಟಗೊಳಿಸಲು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಕಲ್ಕತ್ತದ ರಾಯಲ್ ಬೊಟಾನಿಕ್ ಗಾರ್ಡನ್ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಬಂದುದಲ್ಲದೆ ಅಲ್ಲಿಯ ಅಧಿಕಾರಿವರ್ಗವು ಅನೇಕ ಬೆಲೆಯುಳ್ಳ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ಈ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ನೀಡಿತು.

೧೮೨೦ ರಲ್ಲಿ ಸಹಾರನಪುರದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ರಂಗವು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಗೋವನ್, ರಾಯ್ಲ್ ಫಾಲ್ಕನರ್ ಮತ್ತು ಜೇಮ್ಸನ್‌ರು ಅನೇಕ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ರಾಯ್ಲ್‌ನ 'ಇಲಸ್ಟ್ರೇಷನ್ಸ್ ಆಫ್ ದಿ ಬಾಟನಿ ಎಂಡ್ ಅದರ್ ಬ್ರಾಂಚಸ್ ಆಫ್ ನ್ಯಾಚುರಲ್ ಹಿಸ್ಟರಿ ಆಫ್ ದಿ ಹಿಮಾಲಯನ್ ಮೌಂಟನ್ಸ್ ಎಂಡ್ ಆಫ್ ದಿ ಫ್ಲೋರಾ ಆಫ್ ದಿ ಕಾಶ್ಮೀರ್', ಮತ್ತು ಫಾಲ್ಕನರ್‌ನ 'ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ಲೊರೇಶನ್ ಎಂಡ್ ಕ್ಲಾಸಿಫಿ ಕೇಶನ್ಸ್ ಆಫ್ ಟರ್ಶಿಯರಿ ಫಾಸಿಲ್ಸ್ ಆಫ್ ದಿ ಸಿವಾಲಿಕ್ ರೇಂಜ್' ಪ್ರಬಂಧಗಳು ಅವರಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಸರು ಗಳಿಸಿ ಕೊಟ್ಟವು. ಚೈನಾ ಟೀ ಯನ್ನು ಭಾರತಕ್ಕೆ ತರುವಲ್ಲಿ ಜೇಮ್ಸನ್ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದ್ದನು. ೧೮೪೭ ರಲ್ಲಿ

ಇಂಡಿಯನ್ ಫಾರೆಸ್ಟ್ ಡಿಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ ಸಹ ಸ್ಥಾಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು.

೧೮೪೮ ರಲ್ಲಿ ಜೆ. ಡಿ. ಹುಕರ್‌ನ ಭೇಟಿಯು ಸಸ್ಯಗಳ ಪ್ರಕೃತಿ ಚರಿತ್ರೆಯ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಒಂದು ಹೊಸ ಕಳೆಯನ್ನು ತಂದಿತು. ೧೯ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯ ಮತ್ತು ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹುಕರ್‌ನು ಥಾಮಸ್‌ನ ಕೂಡ ಬರೆದ 'ದಿ ಫ್ಲೋರಾ ಆಫ್ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಇಂಡಿಯ' ಮತ್ತು 'ಫ್ಲೋರಾ ಇಂಡಿಕಾ'ಗಳಲ್ಲದೆ ಸ್ಥಾನಿಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹಣ ನಡೆದಿತ್ತು. ಇಂಥವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸ್ಟೀವರ್ಟನ 'ಪಂಜಾಬ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ಸ್', ಬ್ರಂಡಿಯ 'ದಿ ಫಾರೆಸ್ಟ್ ಫ್ಲೋರಾ ಆಫ್ ನಾರ್ಥ್‌ವೆಸ್ಟ್ ಎಂಡ್ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಇಂಡಿಯ', 'ಇಂಡಿಯನ್ ಟ್ರೀಸ್', ಬೆಡೋಮ್‌ನ 'ಫರ್ನ್ಸ್ ಆಫ್ ದಿ ಸದರ್ನ್ ಇಂಡಿಯ' ಮತ್ತು 'ಫರ್ನ್ಸ್ ಆಫ್ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಇಂಡಿಯ', ಟಾಲ್‌ಬೋಟನ 'ದಿ ಟ್ರೀಸ್, ದಿ ಶ್ರಬ್ಸ್ ಎಂಡ್ ವುಡಿ ಕ್ಲೈಂಬರ್ಸ್ ಆಫ್ ದಿ ಬಾಂಬೆ ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ' ಮತ್ತು ಹೈನ್ಸ್‌ನ 'ದಿ ಬಾಟನಿ ಆಫ್ ಬಿಹಾರ್ ಎಂಡ್ ಒರಿಸ್ಸಾ' ಮುಂತಾದವುಗಳಾಗಿವೆ. ಭಾರತದ ಪಾಚಿಗಳು ಮೊದಲು ಪಿಟಿನ್ ನಂತರ ಬ್ರುಲ್ಹ್‌ರ ಗಮನವನ್ನು ಸಹ ಸೆಳೆದಿದ್ದವು. ಗ್ಯಾಂಬ್ಲ್‌ನ 'ಫ್ಲೋರಾ ಆಫ್ ದಿ ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಆಫ್ ಮದ್ರಾಸ್', ಕೀರ್ತಿಕರ್ ಮತ್ತು ಬಸು ಅವರ 'ಇಂಡಿಯನ್ ಮೆಡಿಸಿನಲ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ಸ್', ಬೋರ್‌ನ 'ಕಾಮನ್ ತಸಸ್ ಆಫ್ ದಿ ಯುನೈಟೆಡ್ ಪ್ರಾವಿನ್ಸಸ್' ಮತ್ತು ಕಾಂಜಿಲಾಲರ'ಫ್ಲೋರಾ ಆಫ್ ಆಸ್ಸಾಂ'ಗಳು ಇನ್ನೂ ಈಚೆಗೆ ಪ್ರಕಟಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು.

೧೯ ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯ ಎರಡು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದುದಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಬಂಧಗಳು ಅದರ ವರದಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ರಾಯಲ್ ಬೊಟಾನಿಕ್ ಗಾರ್ಡನ್‌ನ ವಾರ್ಷಿಕ ವರದಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸಿದವು. ೧೮೮೩ ರಲ್ಲಿ 'ದಿ ಬಾಂಬೆ ನ್ಯಾಚುರಲ್ ಹಿಸ್ಟರಿ ಸೊಸೈಟಿ' ಸ್ಥಾಪಿತವಾದುದಲ್ಲದೆ ಅದರ ಪತ್ರಿಕೆ ೧೮೮೬ ರಿಂದ ಪ್ರಕಟವಾಗಲಾರಂಭಿಸಿತು.

ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರವೆಂದರೆ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವದು ಮಾತ್ರ ಆಗಿತ್ತು. ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಉಳಿದ ಭಾಗಗಳ ಹುಟ್ಟು ನಿಜವಾಗಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಆಕೃತಿ ರಚನೆ ಶಾಸ್ತ್ರ (Morphology)ವು ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೊದಲ ಹಂತವಾಯಿತು. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಯಂತ್ರದ ಆವಿಷ್ಕಾರವು ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಹೊಸ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ತೆರೆದಿತ್ತು. ಆದರೆ ಭಾರತೀಯರು ಅವರಿಗಿಂತ ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದರು. ಅದರಿಂದ ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಶಾಸ್ತ್ರ (Ecology), ಆಕೃತಿ ರಚನೆಶಾಸ್ತ್ರ (Morphology) ಅಂಗರಚನೆಶಾಸ್ತ್ರ (Anatomy) ಮತ್ತು ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ (Embryology) ಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಪ್ರಬಂಧಗಳು ಬಂದವು. ಸಸ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳ ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಶೈವಲ(Algology)ಪೂರ್ಣಶಾಸ್ತ್ರ ಇವು ಸಹ ತಮ್ಮ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಪಡಿಸಿದವು. ಬಗ್ಚಿ, ಎಸ್. ಆರ್. ಬೋಸ್, ಬಟ್ಲರ್, ಚೌಧರಿ, ಮೆಹ್ತಾ ಮತ್ತು ಮುಂದಕುರ್ ಅವರು ಶಿಲೀಂಧ್ರಶಾಸ್ತ್ರ (Mycology) ದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೆಳೆಸತೊಡಗಿದರು. ಬಿಸ್ವಾಸ್, ಭಾರದ್ವಾಜ, ಘೋಷ್, ಐಯಂಗಾರ್ ಮತ್ತು ಕುಂದು ಪ್ರಭೃತಿಗಳು ಪಾಚಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರು. ಸಸ್ಯಶರೀರವಿಜ್ಞಾನ (Plant physiology)ಯ ಜೆ. ಸಿ. ಬೋಸ್, ದಸ್ತೂರ್, ಏಕಾಂಬರಂ, ಇನಾಂದಾರ್ ಮತ್ತು ಪಾರೀಜಾರಂತಹವರ ಗಮನ ಸೆಳೆದಿತ್ತು. ಬ್ರುಲ್ಹ್ ಮತ್ತು ಕಾಶ್ಯಪರ ಕಾರ್ಯ ಗುಪ್ತಪುಷ್ಪೀಯ (cryptogamic) ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನೊದಗಿಸಿದರೆ ಪುರಾತನ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ (Palaeo botany) ಕೀರ್ತಿಯು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಾಹ್ನಿಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆ.

ಈಗ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾರ್ಯ ನಡೆದಿದೆ. ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ತಾತ್ವಿಕ ರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರವು (Puremorphology), ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರ (experimental morphology)ಕ್ಕೆಡೆ ಕೊಡುತ್ತಿದೆ. ಕೃಷಿವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಈಗ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರ (cytogenesis), ಶಿಲೀಂಧ್ರಶಾಸ್ತ್ರ (mycology) ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ (micro biology)ಗಳ ಅಭ್ಯಾಸ ಬಹಳ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗುತ್ತ ನಡೆದಿದೆ.

ಭಾರತೀಯ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಕರ್ತಾರರು

ಭಾರತೀಯ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲ ಪರಿಶೋಧಕರು ಅನೇಕರಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಅವರಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಜನ ಇಂದು ಜೀವಿಸಿಲ್ಲ. ಅಂಥವರಲ್ಲಿ ರಾಕ್ಸ್‌ಬರ್ಗ್, ಹುಕರ್, ವ್ಯಾಟ್, ಕಿಂಗ್, ಬಾರ್ಬರ್, ಬಟ್ಲರ್, ಡಥಿ, ಪ್ರೇನ್, ಹಾವರ್ಡ್, ಡಡ್ಜನ್,

ಕಾಶ್ಯಪ್, ಸಂಪತ್ಕುಮಾರನ್ ಮತ್ತು ಸಾಹ್ನಿ ಇವರು ಮುಖ್ಯವಾದವರು. ಇವರಲ್ಲಿ ಕೆಲವರಿಗೆ ನಮ್ಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗೌರವ ಸಲ್ಲಿಸಲು ಈ ಕೆಳಗೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಿಲಿಯಮ್ ರಾಕ್ಸ್‌ಬರ್ಗ್ (೧೭೫೧–೧೮೧೫): ಕಲ್ಕತ್ತದಲ್ಲಿದ್ದ ಈಸ್ಟ್ ಇಂಡಿಯಾ ಕಂಪನಿಯ ಬೊಟಾನಿಕ್ ಗಾರ್ಡನ್‌ದ ಮೊದಲ ಅಧಿಕಾರಿಯಾಗಿ ರಾಕ್ಸ್‌ಬರ್ಗ್ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾದ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದನು.

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಅವನು ರಾಯಲ್ ಬೊಟಾನಿಕ್ ಗಾರ್ಡನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಸುಮಾರು ೩,೫೦೦ ಸಸ್ಯಗಳ ಒಂದು ಸೂಚಿಪತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದನು. ಇದು ಆಮೇಲೆ ೧೮೧೪ರಲ್ಲಿ 'ಹಾರ್ಟಸ್ ಬೆಂಗಾಲೆನ್ಸಿಸ್' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. 'ಫ್ಲೋರಾ ಇಂಡಿಕಾ' ಮತ್ತು 'ಪ್ಲಾಂಟಿ ಕೂರೊಮ್ಯಾಂಡೆಲಿಯನ್' ಇವು ಅವನ ಇತರ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೃತಿಗಳು. ಬಂಗಾಲದ ಚಿತ್ರಕಾರರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಇವನು ೧೭೯೩ರಿಂದ ೧೮೧೩ರ ನಡುವಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೨,೫೪೨ ದೊಡ್ಡ ಆಕಾರದ ವರ್ಣಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದನು. (ಇವು ೩೫ ಸಂಪುಟಗಳಲ್ಲಿವೆ.) ಮುದ್ರಣ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಅಗಾಧ ಬೆಲೆಯಿಂದಾಗಿ ಅವು ಇನ್ನೂ ಪ್ರಕಟವಾಗದೆ ಉಳಿದಿವೆ. ಅವನ ಉತ್ಸಾಹ, ಕಷ್ಟಸಹಿಷ್ಣುತೆ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವಗಳು ಅವನಿಗೆ 'ಭಾರತೀಯ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಜನಕ'ನೆಂಬ ಬಿರುದನ್ನು ತಂದುಕೊಟ್ಟವೆ. ರಾಕ್ಸ್‌ಬರ್ಗ್ ೧೮೧೫ರಲ್ಲಿ ತೀರಿಕೊಂಡನು. ಅವನ ನೆನಪು ಚಿರಸ್ಮರಣೀಯವಾಗುವಂತೆ, ಕಲ್ಕತ್ತದ ಇಂಡಿಯನ್ ಬೊಟಾನಿಕ್ ಗಾರ್ಡನ್ನಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಆಲದಮರದ ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಸರಳವಾದ ಸ್ಮಾರಕವನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಜೆ. ಡಿ. ಹುಕರ್ (೧೮೧೭–೧೯೧೧): ಹೇಲ್ಸ್‌ವರ್ಥ್, ಸಫೋಕ್‌ನಲ್ಲಿ ೧೮೧೭ರಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಇವನು ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಬಹಳವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಂಥ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದನು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಇವನ ತಂದೆ ಡಬ್ಲ್ಯು. ಜೆ. ಹುಕರ್‌ನು ಅನೇಕ ಪ್ರಬಂಧಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಗ್ನನಾಗಿದ್ದನು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಾಗಿ ನೂರಾರು ಸಸ್ಯಗಳ ಚಿತ್ರಣ, ಅಭ್ಯಾಸ ನಡೆಸಿದ್ದನು. ಹೀಗಾಗಿ ತನಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದಂತೆಯೇ ಜೋಸೆಫ್‌ನು ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮವಾದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಂಡನು. ಗ್ಲಾಸ್ಗೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಅವನು ೧೮೩೯ರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದನು.

ಪ್ರಾಚ್ಯ ಕರಾವಳಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ಪರಿಪೂರ್ಣ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕೆಂಬ ಹುಕರ್‌ನ ಆಸೆಯು ೧೮೪೮ರಲ್ಲಿ ಅವನನ್ನು ಭಾರತಕ್ಕೆ ಕರೆತಂದಿತು. ಅವನು ಮೊದಲ ಸಿಕ್ಕಿಂ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವನೇಪಾಳಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಆಮೂಲಾಗ್ರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದನು. ನಂತರ ೧೮೫೦ನೆಯ ವರ್ಷವನ್ನು ಪೂರ್ವಬಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಖಾಸಿಯ ಗುಡ್ಡಗಳ ಪ್ರವಾಸದಲ್ಲಿ ಕಳೆದು ೧೮೫೧ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಂಡಿಗೆ ವಾಪಸಾದನು. ಈ ಯಾತ್ರೆಗಳ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅವನು ಸುಮಾರು ೭,೦೦೦ ಜಾತಿಗಳ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಿದ್ದಲ್ಲದೆ ಅದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ 'ಇಲಸ್ಟ್ರೇಶನ್ಸ್ ಆಫ್ ಸಿಕ್ಕಿಂ–ಹಿಮಾಲಯನ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ಸ್' ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಕಟಗೊಳಿಸಿದನು. ಅವನ ಭಾರತ ಪ್ರವಸವು ಅತ್ಯಂತ ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವನ ಮುಂದಾಳತ್ವವಿಲ್ಲದೆ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಈಗಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಅಷ್ಟು ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಗುವದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇರಲಿಲ್ಲ.

ನಂತರ 'ಕ್ಯೂ'ನಲ್ಲಿ ಅಸಿಸ್ಟಂಟ್ ಡೈರೆಕ್ಟರ್ ಎಂದು ಅಧಿಕಾರ ವಹಿಸಿಕೊಂಡಮೇಲೆ ಥಾಮ್ಸನ್‌ನ ಜೊತೆಗೆ ತನ್ನ 'ಫ್ಲೋರಾ ಇಂಡಿಕಾ'ದ ಪ್ರಥಮ ಸಂಪುಟವನ್ನು ಪ್ರಕಾಶಿಸಿದನು ಮತ್ತು 'ಜನೆರಾ ಪ್ಲಾಂಟರಮ್'ದ ಸಂಕಲನ ಪೂರ್ತಿಗೊಂಡಮೇಲೆ ತನ್ನ 'ದಿ ಫ್ಲೋರಾ ಆಫ್ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಇಂಡಿಯ' ಎಂಬ ಕೃತಿಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದನು. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಭಾರತೀಯ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಿಗೂ ಚಿರಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ೧೮೯೭ ರಲ್ಲಿ ಮುಗಿಯಿತು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೧೭,೦೦೦ ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳ ವರ್ಣನೆ ಇದೆ.

ಹುಕರ್‌ನ ಕೃತಿಗಳು ಈ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮವಾದ ತಳಹದಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದವು.

ಜೆ. ಎಫ್. ಡಥಿ (೧೮೪೫–೧೯೨೨): ಡಥಿ, ೧೮೬೭ ರಲ್ಲಿ ಜೀಸಸ್ ಕಾಲೇಜಿನಿಂದ ಪದವಿಪಡೆದು ೧೮೭೫ ರಲ್ಲಿ ಲೀನಿಯಸ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಫೆಲೊ ಆಗಿ ಆಯ್ಕೆಗೊಂಡನು. ೧೮೭೬ ರಲ್ಲಿ ಅವನು ಸಹಾರಾನಪುರದ ಸಸ್ಯೋದ್ಯಾನದ ಸುಪರಿಂಟೆಂಡೆಂಟ್ ಆಗಿ ಅಧಿಕಾರ ವಹಿಸಿಕೊಂಡನು.

ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶವಲ್ಲದೆ ಡಿಥಿ, ಪಂಜಾಬ, ಮಧ್ಯಭಾರತಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರವಾಸಮಾಡಿದನು ಮತ್ತು ಹಿಮಾಲಯದ ಭಾಗಗಳಾದ ಕುಮಾವ್, ಗರ್‌ವಾಲ್, ಸಿಮ್ಲಾ ಮತ್ತು ಕಾಶ್ಮೀರಗಳನ್ನು ಸಹ ಪರಿಶೋಧಿಸಿದನು. ಅವನು ಉತ್ತರಭಾರತದ ಹುಲ್ಲಿನ ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತಿ ವಹಿಸಿದನಲ್ಲದೆ ೧೮೮೩ ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದನು. ಇವನ ಇನ್ನೊಂದು ಸಾಧನೆಯೆಂದರೆ ಎರಡು ಸಂಪುಟಗಳಲ್ಲಿ 'ಫ್ಲೋರಾ ಆಫ್ ದಿ ಅಪ್ಪರ್ ಗ್ಯಾಂಜೆಟಿಕ್ ಪ್ಲೇನ್' ಎಂಬ ಕೃತಿಯ ಪ್ರಕಟಣೆ.

ಡೇವಿಡ್ ಪ್ರೇನ್ (೧೮೫೭–೧೯೪೪) : ಕಿನ್‌ಕಾರ್ಡೈನ್ ಫೆಟರ್‌ಕ್ರೈನ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಪ್ರೇನ್‌ನು ಮೊದಲು ರಾಯಲ್ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಆಫ್ ಸ್ಕಾಟಲಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಗುಮಾಸ್ತನಾಗುವ ಕನಸುಕಾಣುತ್ತಿದ್ದನು. ಆದರೆ ಅವನ ಗುರುವಾದ ಎ. ಸಿ. ಕ್ಯಾಮೆರಾನ್‌ನು ತರುಣ ಪ್ರೇನ್‌ನನ್ನು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಸೇರುವಂತೆ ಮನವೊಲಿಸಿದನಲ್ಲದೆ ಒಬ್ಬ ಜಮೀನ್ದಾರನಿಂದ ೨೫ ಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟು ಹಣಸಹಾಯವನ್ನು ಮಾಡಿಸಲೂ ಶಕ್ತನಾದನು. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಇವನ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಗುರುವಾದ ಜೆ. ಡಬ್ಲ್ಯು. ಎಚ್ ಟ್ರೇಲ್‌ನು ಇವನನ್ನು ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗುವಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿದನು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಪ್ರೇನ್‌ನು ೧೮೮೩ರಲ್ಲಿ ಗಳಿಸಿದ ಎಮ್. ಡಿ. ಪದವಿಗೆ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರವೂ ಒಂದು ವಿಷಯವಾಗಿತ್ತು.

ರಜೆಯ ಮೇಲೆ ಸ್ವದೇಶಕ್ಕೆ ವಾಪಸ್‌ಹೋದ ಮತ್ತು ಆಗ ಕಲ್ಕತ್ತದ ರಾಯಲ್ ಬೊಟಾನಿಕ್ ಗಾರ್ಡನ್ನಿನ ಡೈರೆಕ್ಟರ್ ಆಗಿದ್ದ ಸರ್‌ಜಾರ್ಜ್‌ಕಿಂಗ್ ಇಂಡಿಯನ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಸರ್ವೀಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೇರಲು ಉತ್ಸುಕರಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಇದ್ದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಟ್ರೇಲ್‌ನ ಹತ್ತಿರ ವಿಚಾರಿಸಿದನು. ಪ್ರೇನ್ ಅದಕ್ಕೆ ಅರ್ಜಿ ಸಲ್ಲಿಸಿದನು ಮತ್ತು ಅದರ ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗನಾಗಿ ೧೮೮೫ರಲ್ಲಿ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಬಂದನು. ರಾಯಲ್ ಬೊಟಾನಿಕ್ ಗಾರ್ಡನ್, ಕಲ್ಕತ್ತದ ಒಣಸಸ್ಯ ಸಂಗ್ರಹಾಲಯ (herbarium) ದ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಕನಾಗಿ, ತನ್ನ ೨೮ ನೆಯ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ, ಅವನು ತನ್ನ ಪ್ರಥಮ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಅಧಿಕಾರವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಂಡನು. ಆಮೇಲೆ ಪ್ರೇನ್‌ನನ್ನು ನಾಗಾಪರ್ವತದಲ್ಲಿರುವ ಕೊಹಿಮಾಗೆ ಕಳುಹಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೂಲಂಕಷ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಅವನಿಗೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಅವಕಾಶ ದೊರೆತಂತಾಯಿತು.

೧೮೮೭ ರಿಂದ ೧೮೯೭ ರ ವರೆಗಿನ ಪ್ರೇನ್‌ನ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಯೋಚಿಸತಕ್ಕಂಥವುಗಳಾಗಿವೆ. ಅವನು ಪಾಪವರೇಸಿ, ಲೆಗ್ಯುಮಿನೋಸಿ, ಸ್ಕ್ರಾಫ್ಯುಲೇರಿಯೇಸಿ, ಲೇಬಿಯೇಶಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಸ್ಯಗಳ ಪ್ರಕೃತಿ ಚರಿತ್ರೆಯ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದನು. ೧೮೯೭ ರಲ್ಲಿ ಇವನು ಕಿಂಗ್‌ನ ನಂತರ ರಾಯಲ್ ಬೊಟಾನಿಕ್ ಗಾರ್ಡನ್, ಕಲ್ಕತ್ತದ ಸುಪರಿಂಟೆಂಡೆಂಟ್ ಆಗಿ ಅಧಿಕಾರ ವಹಿಸಿಕೊಂಡನು. ಇವನ ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದಲೇ ಸಿಕ್ಕಿಂನಲ್ಲಿದ್ದ ಸಿಂಕೋನಾ ಪ್ಲಾಂಟೇಷನ್‌ಗಳು ಬಹುವಾಗಿ ಸುಧಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು. ಅವನು 'ಬೆಂಗಾಲ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ಸ್' ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆದುದಲ್ಲದೆ ೧೯೦೩ ರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಸ್ವಂತ ಖರ್ಚಿನಿಂದ ಅದನ್ನು ಮುದ್ರಿಸಿದನು. 'ಎ, ಲಿಸ್ಟ್ ಆಫ್ ದಿ ಲಕದೀವ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ಸ್', 'ದಿ ನಾನ್ ಇಂಡಿಜಿನಸ್ ಸ್ಪೀಸಿಸ್ ಆಫ್ ದಿ ಅಂದಮಾನ್ ಫ್ಲೋರಾ', 'ಆನ್ ದಿ ಫ್ಲೋರಾ ಆಫ್ ನಾರ್ಕೊಂಡಮ್ ಎಂಡ್ ಬ್ಯಾರೆನ್ ಐಲ್ಯಾಂಡ್ಸ್', 'ಫ್ಲೋರಾ ಆಫ್ ದಿ ಸುಂದರಬನ್ಸ್' ಮುಂತಾದವು ಅವನ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು. ಅವನ ಈ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಅವನಿಗೆ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಫೆಲೋಶಿಪ್‌ಗಳಿಸಿಕೊಟ್ಟವು.

೧೯೨೨ ರಲ್ಲಿ ನಿವೃತ್ತನಾದಮೇಲೆ ಸಹ ಪ್ರೇನ್ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಸಕ್ರಿಯ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿಕೊಂಡು ಬಂದನು. ಅವನು ವೈಟ್‌ಲೀಫ್, ಕೆಂಟ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಚ್ ೧೬, ೧೯೪೪ ರಂದು ತನ್ನ ೮೬ ನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನಿಧನ ಹೊಂದಿದನು.

ಎಸ್. ಆರ್. ಕಾಶ್ಯಪ್ (೧೮೮೨–೧೯೩೪) : ಆಗಿನ ಕಾಲದ ಅನೇಕ ಜನರಂತೆ ಕಾಶ್ಯಪ್ ಸಹ ವೈದ್ಯನಾಗಿ ಜೀವನ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ನಂತರ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಕಡೆಗೆ ತನ್ನ ಲಕ್ಷ್ಯವನ್ನು ಹೊರಳಿಸಿದರು. ಮತ್ತು ೧೯೧೧–೧೯೧೨ ರಲ್ಲಿ ಕೆಲ ತಿಂಗಳುಗಳ ಕಾಲ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ಜಿಗೆ ಹೋಗಿ ಬಂದರು. ಅಲ್ಲಿಂದ ತಿರುಗಿ ಬಂದಮೇಲೆ ಕಾಶ್ಯಪ್ ಲಾಹೋರಿನ ಗೌರ್ನಮೆಂಟ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡರು.

ಕಾಶ್ಯಪ್ ಅನೇಕ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ಬ್ರೈಯೊಫೈಟ ಮತ್ತು ಟೆರಿಡೊಫೈಟ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರು.

೧೯೨೯–೧೯೩೨ ರಲ್ಲಿ ಅವರು 'ಲಿವರ್ ವೊರ್ಟ್ಸ್ ಆಫ್ ದಿ ವೆಸ್ಟರ್ನ್ ಹಿಮಾಲಯಾಸ್ ಎಂಡ್ ದಿ ಪಂಜಾಬ್ ಪ್ಲೇನ್ಸ್' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಚಿರಸ್ಥಾಯಿಯಾದ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಪುರೋವೃದ್ಧಿಗಿಂತ(progression) ಕ್ಷೀಣತೆ (Reduction)ಯೇ ವಿಕಾಸವಾದದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವದೆಂಬ ಅವರ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಯು ಸಾಕಷ್ಟು ಜನರ ಲಕ್ಷ್ಯವನ್ನು ಸೆಳೆದಿತ್ತು.

ಹಿಮಾಲಯದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಬಹು ದೊಡ್ಡ ಸಸ್ಯಸಂಗ್ರಹದಿಂದಾಗಿ ಕಾಶ್ಯಪರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ (Cryptogamus) ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದ್ದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೂ ಆಗಲಿಲ್ಲ. ೨೦ ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅವರು ವಹಿಸಿದ ಪಾತ್ರ ಅತ್ಯಂತ ಹಿರಿದು. ಉತ್ತರಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಎಮ್. ಎಸ್‌ಸಿ. ತರಗತಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದವರಲ್ಲಿ ಇವರೇ ಮೊದಲಿಗರಾದರಲ್ಲದೆ ಬಿ. ಸಾಹ್ನಿ, ಕೆ. ಸಿ. ಮೆಹ್ತಾ, ಎಸ್. ಕೆ. ಪಾಂಡೆ, ಎಸ್. ಸಿ. ಜೋಶಿ ಮತ್ತು ಪಿ. ಎನ್. ಮೆಹ್ರಾ ಹಾಗೂ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತ ಶಿಷ್ಯರನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡಿದರು. ೧೯೩೪ ರಲ್ಲಿ ಕಾಶ್ಯಪ್ ಹಟಾತ್ ಹೃದಯಕ್ರಿಯೆ ನಿಂತು ನಿಧನರಾದರು.

ವಿನ್ ಫೀಲ್ಡ್ ಡಡ್ಜನ್ (೧೮೮೬–೧೯೩೨) : ಅಮೇರಿಕದ ಫಾರ್ಮ್ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಎಪ್ರಿಲ್ ೧೦, ೧೮೮೬ ರಂದು ಹುಟ್ಟಿದ ಈತನು ತನ್ನ ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲಿಯೇ ಸಜೀವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಹವ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದವನಾಗಿದ್ದನು. ಈ ಸಂಗತಿಗಳು ಅವನೊಬ್ಬ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗುವನೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲೇ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದವು. ೧೯೧೦ ರಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಯಾಗೊದಲ್ಲಿ ಕೆಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಅಲಹಾಬಾದ್‌ನ ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ ಒಬ್ಬ ಮಹಾಶಯರು, ಸ್ವದೇಶವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ದೂರ ದೂರದ ದೇಶಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಭವಿಷತ್ತನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದಕ್ಕಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಕೀರ್ತಿ, ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ಗಳಿಸುವದಕ್ಕಾಗಲೀ ಹೋಗದೆ ಬೇರೆಯವರ ಸೇವೆಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮನ್ನು ತಾವೇ ಮರೆಯುವಂಥ, ತರುಣರು ಮುಂದೆ ಬರಲು ಕರೆಕೊಟ್ಟರು. ಈ ಭಾಷಣದ ಕೊನೆಗೆ ಡಡ್ಜನ್ ಅಲಹಾಬಾದ್ ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಕಲಿಸಲು ಮುಂದೆ ಬಂದನು. ಮತ್ತು ತನ್ನ ಜೀವನದ ಕೊನೆಯವರೆಗೆ ಅವನು ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಅಧಿಕಾರಗಳಲ್ಲಿದ್ದುಕೊಂಡು ಸೇವೆಮಾಡಿದನು. ಇಂಡಿಯನ್ ಬೊಟಾನಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕೆಂದು ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತ ಮಾಡಲು ಶ್ರಮಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಈತನಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಈತನು ಆ ಸಂಘದ ಮೊದಲ ಅಧ್ಯಕ್ಷನಾಗಿ ಆಯ್ಕೆಗೊಂಡನು. ದಿ. ಕೌಲ್ಟರ್ ಮತ್ತು ದಿ. ಜೇಂಬರ್ಲೇನ್‌ರ ಶಿಷ್ಯನಾಗಿ ಡಡ್ಜನ್ ಹೊಸ ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಪೂರ್ಣ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಅರಿಯುವದರಲ್ಲಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿಯೇ ಮೊದಲಿಗನಾಗಿದ್ದ. ತನ್ನ ಜೀವಿತಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವನು ಉತ್ತರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದನು ಮತ್ತು ಇಂದು ಅವನ ಅನೇಕ ಶಿಷ್ಯರು ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದ ಅನೇಕ ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡಿಹೋಗಿದ್ದಾರೆ.

ಎಮ್. ಎ. ಸಂಪತ್ಕುಮಾರನ್ (೧೮೮೭–೧೯೪೪) : ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ೧೮೮೭ ರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಅಧಿಕಾರ ವಹಿಸಿಕೊಂಡರು. ಡಡ್ಜನ್‌ರಂತೆ ಇವರು ಸಹ ಚಿಕ್ಯಾಗೊದಲ್ಲಿ ಕೌಲ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಚೇಂಬರ್ಲೇನ್‌ರ ಕೆಳಗೆ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿದರು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಿಕೊಂಡರು. ಈ ಶಾಸ್ತ್ರವು ಜೀವನದುದ್ದಕ್ಕೂ ಅವರ ಮೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯವಾಗುಳಿಯಿತು. ತಾವು ಸ್ವತಃ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನೆಂದೂ ಪ್ರಕಟಿಸದಿದ್ದರೂ ಸಂಪತ್ಕುಮಾರನ್ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧನ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗುವಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಒಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿದರು.

ಬೀರಬಲ್ ಸಾಹ್ನಿ (೧೮೯೧–೧೯೪೯) : ಪಶ್ಚಿಮ ಪಂಜಾಬಿನ ಶಹಾಪೂರ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಭೇರಾ ಎಂಬಲ್ಲಿ ೧೪ನೇ ನವೆಂಬರ್ ೧೮೯೧ರಂದು ಜನಿಸಿದ ಬೀರಬಲ್ ಸಾಹ್ನಿ ಸುಮಾರು ೩೦ ವರ್ಷಗಳ ವರೆಗೆ ಭಾರತೀಯ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಹು ಜನಪ್ರಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿದ್ದರು. ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜಿನಲ್ಲಿ ಪುರಾತನ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ (Palaeo Botany) ಪ್ರಖ್ಯಾತರಾದ ಪ್ರೊ. ಎ. ಸಿ. ಸ್ವೀವರ್ಡರ ಕೆಳಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಶಿಷ್ಯವೃತ್ತಿಯ ನಂತರ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿದ ಸಾಹ್ನಿ ೧೯೧೯ ರಲ್ಲಿ ಬನಾರಸ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿದ್ದರು. ಆ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ವರೆಗೆ ಲಾಹೋರಿನಲ್ಲಿದ್ದು ೧೯೨೧ರಲ್ಲಿ ಲಕ್ನೊದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಸಾಹ್ನಿ ೧೯೪೯ರಲ್ಲಿ ನಿಧನರಾಗುವವರೆಗೂ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿದರು.

ಪುರಾತನ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ, ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಾಹ್ನಿಯವರ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾರದಷ್ಟು ಅಸಂಖ್ಯವಾಗಿವೆ. ಅವರ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು ಅಕ್ರೊ-ಪೈಲ್ ಪಾಂಜೇರಿ ಮತ್ತು ಮೆಸೆಪ್ಪಿರಿಸ್ ವಿಲಾರ್ಡಿ ಸಸ್ಯಗಳ ರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರ, ವೆಗೆನರ್‌ನ ಭೂಖಂಡದ ಪ್ರವಾಹವಾದ, ಹಿಮಾಲಯದ ಉದ್ಧಾರ, ಗೊಂಡವನದ ವಿಂಗಡಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸ್ತರ ವಿವರಣೆ, ದಖ್ಖನದ ಕ್ಷಾರಯುಗ, ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಮುಖ್ಯವಾದ ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವುಗಳಾಗಿವೆ. ಇವಲ್ಲದೆ ಇವರು ಮತ್ತು ಇವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬಿಹಾರಿನ ರಾಜ ಮಹಲ್ ಬೆಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ದೊಡ್ಡ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ವರ್ಣಿಸುವಲ್ಲಿ ಫಲಕಾರಿಯಾದರು. ಜುರಾಸಿಕ್ ಎಂಬ ನಗ್ನಬೀಜಿ (Gymnosperm) ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಹೊಸ ಗುಂಪಾದ ಪೆಂಟಾಕ್ಸಿಲೀ ಎಂಬುದು ಇವರ ಹೊಸ ಹವ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲೊಂದಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಮರಣ ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ಇವರು ಅದರ ಮೇಲೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಲೇ ಇದ್ದರು.

ಸಾಹ್ನಿಯವರು ಅನೇಕ ವಿದ್ವತ್ ಸಂಘ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದರು, ಮತ್ತು ೧೯೩೬ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಲಂಡನ್‌ನ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಫೆಲೋ ಆಗಿ ಆಯ್ಕೆಗೊಂಡರು. ಇಲ್ಲಿಯ ವರೆಗೆ ಭಾರತೀಯ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಇವರೊಬ್ಬರಿಗೇ ಆ ಗೌರವ ಸಂದಿದೆ. ಇವರು ಸ್ಟಾಕ್‌ಹೋಮ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಇಂಟರನ್ಯಾಶನಲ್ ಬೊಟ್ಯಾನಿಕಲ್ ಕಾಂಗ್ರೆಸ್‌ನ ಗೌರವಾಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ ಸಹ ಆಯ್ಕೆಗೊಂಡಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಅ ಕಾಂಗ್ರೆಸ್ ಅಧಿವೇಶನ ಕೂಡುವ ಕೆಲ ತಿಂಗಳುಗಳ ಮೊದಲೇ ವಿಧಿ ಅವರನ್ನು ಸೆಳೆದೊಯ್ಯಿತು. ಒಬ್ಬ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಶಿಕ್ಷಕ, ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿದ್ಯಾ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸದಸ್ಯ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಮುಂದಾಳು ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಸಾಹ್ನಿಯವರು ಭಾರತದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲೊಬ್ಬರೆಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ಅವರು ತಮ್ಮ ಕಾಲಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿಯೇ ಇಲ್ಲದ ಪುರಾತನ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದರು. ಪೇಲಿಯೊ ಬೊಟಾನಿಕಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್, ಲಕ್ನೊ ಇವರು ಶ್ರಮಿಸಿದ ಕಾರಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ತಕ್ಕ ಸ್ಮಾರಕವಾಗಿದೆ.

ಕೆ. ಸಿ. ಮೆಹ್ತಾ (೧೮೯೨–೧೯೫೦) : ೨೦ನೇ ಜೂನ್ ೧೮೯೨ರಲ್ಲಿ ಇವರು ಪಂಜಾಬಿನ ಅಮೃತಸರ್‌ನಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದರು. ಅವರು ೧೯೧೪ರಲ್ಲಿ ಗೌರ್ನಮೆಂಟ್ ಕಾಲೇಜ್, ಲಾಹೋರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ಆರ್. ಕಾಶ್ಯಪರ ಕೆಳಗೆ ಅಭ್ಯಸಿಸಿ ತಮ್ಮ ಎಂ. ಎಸ್‌ಸಿ. ಪದವಿ ಗಳಿಸಿದರು; ಮತ್ತು ನಂತರ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜಿನಲ್ಲಿ ಎಫ್. ಟಿ. ಬುಕ್ಸ್‌ರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದರು. ಅವರು ೧೯೨೩ ರಲ್ಲಿ ಆಗ್ರಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದರು ಮತ್ತು ೧೯೪೫ರಲ್ಲಿ ಅದೇ ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಾಲರಾದರು.

ಧಾನ್ಯಗಳಿಗೆ ಬರುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ರೋಗಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಸಲುವಾಗಿ ಮೆಹ್ತಾ ತಮ್ಮ ಜೀವನವನ್ನೇ ಮುಡಿಪಾಗಿಟ್ಟಿದ್ದರು. ಮತ್ತು ಈ ವಿಷಯ ಅವರ ವೈಯುಕ್ತಿಕ ಗಮನದಿಂದ ಯಾವಾಗಲೂ ಮರೆಯಾಗಲೇ ಇಲ್ಲ. ಭಾರತೀಯ ಸೈನ್ಸ್ ಕಾಂಗ್ರೆಸ್‌ನ ಅಧಿವೇಶನ ಮದರಾಸಿನಲ್ಲಿ ೧೯೨೯ರಲ್ಲಿ ಜರುಗಿದಾಗ ಮೆಹ್ತಾ ಅದರ ಸಸ್ಯ ವಿಭಾಗಗವನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸಿ 'ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಗೋದಿಗೆ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಬರುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ರೋಗ' ಎಂಬ ವಿಷಯವಾಗಿ ಭಾಷಣ ಮಾಡಿದರು ಮತ್ತು ಕೆಲ ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಮೆಹ್ತಾ ತಮ್ಮ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಭಾರತೀಯ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನ ಸಂಸ್ಥೆ (ICAR)ಯ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಆ ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ರೋಗಗಳ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು.

ಮೆಹ್ತಾ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ರೋಗ ಮುಕ್ತ ಭಾರತದ ಕನಸು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಆ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಜೀವನವನ್ನೇ ಮೀಸಲಾಗಿರಿಸಿದರು.

ಈ ಮೇಲಿನ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಈಗ ನಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಇಲ್ಲದ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರವಿದರ ಬಗೆಗೆ ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಇವರಲ್ಲದೆ ಮದ್ರಾಸಿನ ಎಂ. ಬಿ. ಪಿ. ಐಯಂಗಾರರ ಹೆಸರು ಸಹ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆದಿದೆ. ಡಿಸೆಂಬರ್ ೧೫, ೧೮೮೫ರಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಇವರು ಎಂ. ಎ. ಪದವಿಯನ್ನು ಮದ್ರಾಸದ ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಕಾಲೇಜಿನಿಂದ ಪಡೆದದ್ದಲ್ಲದೆ ಕೇವಲ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದರು. ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ದಶಕಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಅವರು ಶೈವಲ (Algae) ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಸ್ವಂತ ಅಭ್ಯಾಸ, ಇವರ ಸಹಯೋಗಿಗಳು ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ಅನೇಕ ಪ್ರಬಂಧಗಳು ಇವರಿಗೆ ಶೈವಲಶಾಸ್ತ್ರ (Algalogy)ದ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನ ದೊರಕಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ.

ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರವು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಪ್ರಸಿದ್ಧರಾದ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಇಬ್ಬರನ್ನು ಹೆಸರಿಸಬಹುದು. ಈಗ ಉತ್ಕಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಉಪ ಕುಲಪತಿಗಳಾಗಿರುವ ಪಿ. ಪಾರಿಜ ಮತ್ತು ಪೂನಾದಲ್ಲಿರುವ ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ಅಸೋಸಿಯೇಶನ್ ಫಾರ್ ದಿ ಕಲ್ಟಿವೇಶನ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ನ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಮುಖ್ಯರಾಗಿರುವ ಎಸ್. ಪಿ. ಅಘರಕರ್. ಈ ಇಬ್ಬರು ಮಹನೀಯರೂ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿವಿಧ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರಲ್ಲದೆ ಇವರ ಅನೇಕ ಶಿಷ್ಯರುಗಳು ಈ ದಿನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರುಗಳಾಗಿ ದೇಶದ ನಾನಾ ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಗುಂಪುಗಳು

೧೯ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯ ವರೆಗೂ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಮೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ (ಮುಂಬೈ, ಮದ್ರಾಸ್, ಕಲ್ಕತ್ತ) ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಕಲಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾಲಯಗಳು ಈ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿದವು. ಆದರೂ ಸಹ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಮಗ್ನವಾಗಿವೆಯೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಕಳೆದ ಮೂರು ದಶಕಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸಂಶೋಧನದ ಮಹತ್ವ ಗಳಿಸಿವೆ. ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿಶಿಕ್ಷಣ ಈಗ ಅನೇಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆಗ್ರಾ, ಅಲೀಗರ್, ಅಲಹಾಬಾದ್, ಆಂಧ್ರ, ಅಣ್ಣಾಮಲೈ, ಬನಾರಸ್, ಬರೋಡಾ, ಬಿಹಾರ್, ಬಾಂಬೆ, ಕಲ್ಕತ್ತ, ಡೆಲ್ಲಿ, ಗೌಹಾತಿ, ಗೋರಖಪುರ್, ಗುಜರಾತ್, ಕರ್ನಾಟಕ, ಲಕ್ನೋ, ಮದ್ರಾಸ್, ಮೈಸೂರು, ನಾಗಪುರ, ಉಸ್ಮಾನಿಯಾ, ಪಾಟ್ನಾ, ಪೂನಾ, ಪಂಜಾಬ್, ರಾಜಸ್ತಾನ್, ಸಾಗರ್, ತ್ರಾವಣಕೋರ್, ಉಜ್ಜೈನ್, ಉತ್ಕಲ ಮುಂತಾದವು.

ಅನೇಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಪಿ.ಎಚ್‌ಡಿ. ಪದವಿ ಪಡೆಯಲು ಸಂಶೋಧನೆಯ ಅನುಕೂಲಗಳಿವೆಯಲ್ಲವೆ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಧನಸಹಾಯ ಆಯೋಗದ ಆರ್ಥಿಕ ಸಹಾಯದಿಂದ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯವಿಭಾಗಗಳ ಸಾಧಾರಣ ಸ್ಥಿತಿ ಉತ್ತಮಗೊಂಡಿದೆ. ಕೆಲ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಬಗೆಗೆ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಆಗ್ರಾ: ಶ್ರೀ ಕೆ. ಸಿ. ಮೆಹ್ತಾರ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಗ್ರಾ ತನ್ನ ಗೋದಿಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ರೋಗ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಹೆಸರಾಗಿತ್ತು. ಈಗ ಆಗ್ರಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಎಸ್. ಸಿನ್ಹಾರು ಬೆಳೆಗಳ ರೋಗಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಐ. ಎಮ್. ರಾವ್ ಇವರು ಉಸಿರಾಟ, ಫೋಟೋ ಪೀರಿಯಾಡಿಸಮ್, ವೆರ್ನಲೈಝೇಶನ್ ಮುಂತಾದ ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳ ಅಭ್ಯಾಸ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಬಿ. ಆರ್. ಕಾಲೇಜಿನ ಬಹಾದುರ್‌ಸಿಂಗ್ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮಾಡುತ್ತಾರಲ್ಲದೆ, ಕುಕುರ್ಬಿಟೇಸ್ ಯುಫೋರ್ಬಿಯೇಸಿ, ಲೊರ್‍ಯಾಂಥೇಸಿ, ಪೆಡಲಿಯೇಸಿ ಮತ್ತು ಸಾಂತಲೇಸಿ ಮೊದಲಾದ ಗುಂಪುಗಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಅಭ್ಯಾಸ ಸಹ ಅಲ್ಲಿ ಮುನ್ನಡೆದಿದೆ.

ಅಲಹಾಬಾದ್: ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಜೆ. ಎಚ್. ಮಿತ್ರರ್‌ರ ಪ್ರಯತ್ನದ ಫಲವಾಗಿ ಅಲಹಾಬಾದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಶಾಸ್ತ್ರದ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ವಿಭಾಗವು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ನಂತರ ಎಸ್. ರಂಜನ್ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಹಯೋಗಿಗಳು ಜೈವಿಕ ಆಮ್ಲದ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ, ಸಾರಜನಕದ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಮತ್ತು ಉಸಿರಾಟ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಕ್ರಿಯೆ ಇವುಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಿತಿಗಳು, ಅಂತಃಸ್ರಾವಗಳು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳು ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸಮಾಡಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧರಾದರು. ಫಂಗೈಯ ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಆರ್. ಕೆ. ಸಕ್ಸೇನಾ ಮತ್ತು ಆರ್. ಎನ್. ಟಾಂಡನ್ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಎಸ್. ಪಿ. ನೈಥನಿ, ಜಿ. ಡಿ. ಶ್ರೀವಾಸ್ತವ ಮತ್ತು ಎ. ಕೆ. ಮಿತ್ರ ಇವರು ಜೀವಕಣಶಾಸ್ತ್ರ, ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಶೈವಲಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾವೀಣ್ಯತೆ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ನೈನಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೃಷಿಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಅನೇಕ ಯುಕ್ತವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ನಡೆದಿವೆ.

ಅಮೃತ್‌ಸರ: ಲಾಹೋರ್‌ನಲ್ಲಿ (ಪಶ್ಚಿಮ ಪಂಜಾಬ್) ಎಸ್. ಆರ್. ಕಾಶ್ಯಪ್, ಎಚ್. ಚೌಧರಿ ಮತ್ತು ಎಸ್. ಎಲ್. ಘೋಷ್‌ರೊಂದಿಗೆ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ ಉತ್ತಮವಾದ ಸಸ್ಯಸಂಶೋಧನೆಯ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಕಾಲವೊಂದಿತ್ತು. ಆದರೆ ದೇಶ ವಿಭಜನೆಯ ನಂತರ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದ ಈ ವಿಭಾಗವನ್ನು ಪಾಕಿಸ್ತಾನಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟುಕೊಡಬೇಕಾಯಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಶ್ಯಪರ ಉತ್ತರಾಧಿಕಾರಿಗಳು, ಚಂಡೀಗಡದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಯಂ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿ

ಸಲ್ಪಡುವ ಮೊದಲು ತಾತ್ಪೂರ್ತಿಕವಾಗಿ ಅಮೃತಸರ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ ಪಂಜಾಬ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಸ್ಯವಿಭಾಗವನ್ನು ಹೊಸದಾಗಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ನಿರ್ಬೀಜ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ (Cryptogamic botany)ಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಆದ್ಯತೆ ನೀಡಲಾಯಿತಲ್ಲದೆ ಪಿ. ಎನ್. ಮೆಹ್ರಾ ಹಾಗೂ ಆರ್. ಎಸ್. ಜೋಪ್ರಾರು ಬ್ರೈಯೋಫೈಟ ಮತ್ತು ಟೆರಿಡೋಫೈಟ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಗಮನಕೊಟ್ಟರು. ಅದೇ ವಿಭಾಗದ ಕೆ. ಎನ್. ಥಿಂಡ್‌ರವರು ಮಸೂರಿ ಬೆಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪೆಝಿಝೇಸಿ ಮತ್ತು ಕ್ಲವೇರಿಯೇಸಿ ಜಾತಿಯ ಅನೇಕ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಗಮನವನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದರು.

ಬನಾರಸ್ : ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ವರೆಗೆ ಬನಾರಸ್‌ನಲ್ಲಿ ವೈ. ಭಾರದ್ವಾಜರ ಶೈವಲಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಕೆಲಸ ಸಾಗಿತ್ತು. ಈಗ ಆರ್. ಮಿಶ್ರಾರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಒಂದು ಹೊಸ ವಿಭಾಗವು ಮುಂದೆ ಬರುತ್ತಿದೆ. ಶೈವಲಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೀಣರಾದ ಆರ್. ಎನ್. ಸಿಂಗ್ ಮೈಕ್ಸೊಫೈಸಿಯ ಕೃತಕ ಕೃಷಿ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಉಳ್ಳವರಾಗಿದ್ದರೆ ಕೃಷಿ ಕಾಲೇಜಿನ ಆರ್. ಎಸ್. ಚೌಧರಿ ಸಸ್ಯಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಬೆಂಗಳೂರು : ಎಮ್. ಎ. ಸಂಪತ್ಕುಮಾರನ್‌ರ ನಿಧನಾನಂತರ ಎಲ್. ಎನ್. ರಾವ್, ಸಿ. ವಿ. ಕೆ. ಐಯಂಗಾರ್, ಕೆ. ನಾರಾಯಣ್, ಎಸ್. ಬಿ. ಕೌಶಿಕ್, ಎಮ್. ಅನಂತಸ್ವಾಮಿರಾವ್ ಮತ್ತು ಕೆ. ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಮ್, ಅವರ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯವರಿಬ್ಬರು ಬೊಟ್ಯಾನಿಕಲ್ ಸರ್ವೆ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯ ಸೇರಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಡೆಹ್ರಾಡುನ್ ಮತ್ತು ಕೊಯಿಮುತ್ತೂರಿನಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾರೆ. ಸಂಪತ್ಕುಮಾರನ್‌ರ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತ ಶಿಷ್ಯರಲ್ಲೊಬ್ಬರಾದ ಎಮ್. ಜೆ. ತಿರುಮಲಾಚಾರ್ ಪೂನಾದ ಹತ್ತಿರ ಪಿಂಪ್ರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪೆನ್ಸಿಲಿನ್ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ.

ಕಲ್ಕತ್ತ : ಪಿ. ಬ್ರುಲ್ಹ್ ಮತ್ತು ಎಸ್. ಪಿ. ಅಘರಕರ್‌ರು ಒಬ್ಬರ ಹಿಂದೆ ಒಬ್ಬರು ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾದಾಗ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯು ಪ್ರಕೃತಿ ಚರಿತ್ರೆಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಸ್ಥಾನವಾಗಿತ್ತು. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಐ. ಬ್ಯಾನರ್ಜಿ ಮತ್ತು ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೆಲ ಅಮೃತಬೀಜದ (Angio Sperm) ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ, ಜೀವಕಣಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಎ. ಕೆ. ಶರ್ಮಾರು, ಗುಣಸೂಚಕಗಳು (Chromosomes), ಕೌಲ್ಕಿಸೇನ್‌ನಿಂದ ಪ್ರೇರೇಪಿತವಾದ ಬಹುಗುಣತ್ವ (polyploidy) ಮತ್ತು ಪುರುಷ ಬಂಜತ್ವಗಳ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ವಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಕಾಲೇಜಿನ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಪಿ. ಎನ್. ಭಾದುರಿಯವರ ನೇಮಕದಿಂದ ಕಲ್ಕತ್ತದಲ್ಲಿ ಜೀವಕಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಮತ್ತಿಷ್ಟು ಬಲ ಬಂದಂತಾಗಿದೆ. ಎಸ್. ಎಮ್. ಸರ್ಕಾರ್ ಮತ್ತು ಪಿ. ಕೆ. ಸೇನ್‌ರ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿನ್ ಪ್ರಮಾಣ, ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ಪ್ರಭಾವ (Photo periodism)ನ ಜೀವ-ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಗಿಬರೆಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತಃಸ್ರಾವಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಇವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅಭ್ಯಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ, ಮತ್ತು ಎಸ್. ಆರ್. ಬೋಸ್, ಜಿ. ಪಿ. ಮಜುಮ್‌ದಾರ್ ಇವರು ನಿವೃತ್ತರಾಗಿದ್ದರೂ, ಸಹ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಮಾಂಸಲ ಫಂಗೈ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಮಗ್ನರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಕಟಕ್ : ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಹಿಂದೆ ಪಿ. ಪಾರಿಜರವರು ಇಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅನೇಕ ವಿಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಈಗ ಬಿ. ಸಮಂತರಾಯ್ ಮತ್ತು ಜಿ. ಮಿಶ್ರಾ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಲಿಕ್ ಹೈಡ್ರಝೈಡ್ ಇವುಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಬೆಳೆಗಳ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ (Photo periodism) ಸಹ ಅವರ ಗಮನ ಸೆಳೆದಿದೆ. ಗುಪ್ತ ಪುಷ್ಪೀಯ ವರ್ಗದ ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವಕರಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಜಿ. ಪಾಣಿಗ್ರಹಿ ಈಗ ಬೋಟಾನಿಕಲ್ ಸರ್ವೆ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯದ ಪೂರ್ವ ವೃತ್ತದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದಾರೆ.

ದಿಲ್ಲಿ : ದಿಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯು ೧೯೪೭ರಲ್ಲಷ್ಟೇ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿದ್ದರೂ ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅತ್ಯಂತ ತೀವ್ರವಾಗಿದೆ. ಆಗಲೇ ಅನೇಕ ಜನ ತರುಣ, ತರುಣಿಯರು ತಮ್ಮ ಡಾಕ್ಟರೇಟಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಜನ ತಮ್ಮ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಹಾಗೂ ಪಿಎಚ್. ಡಿ. ಪದವಿಗಳಿಗಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿ

ದ್ದಾರೆ. ಕಳೆದ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೨೦೦ ಪ್ರಬಂಧಗಳು ಪ್ರಕಟಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

ಪಿ. ಮಾಹೇಶ್ವರಿ, ಬಿ. ಎಂ. ಜೋಹ್ರಿ ಮತ್ತು ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು, ಅದರಲ್ಲೂ ಲೊರೆಂಥಸಿ ಮತ್ತು ಸಾಂತಲೇಸಿ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದಾರೆ. 'ಮಾರ್ಫಾಲಜಿ ಆಫ್ ಜಿಮ್ನೊಸ್ಪರ್ಮ್ಸ್'ನ ಹೊಸ ಅವತರಣಿಕೆಯನ್ನು ಬರೆಯುವ ಮೊದಲು ಅನೇಕ ಅನಾವೃತ ಬೀಜದ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವೇಲೆಹಾಸವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಭ್ರೂಣ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳೆರಡೂ ಕೂಡಿದ ಹೊಸ ವಿಭಾಗ ವೊಂದು ಮುಂದೆ ಬರುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ಹೂವಿನ ಬೇರೆಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಾದ, ಪರಾಗ ಕೋಶ, ಅಂಡಾಶಯ, ಸ್ತ್ರೀ ಅಂಡಾಣು ಹಾಗೂ ಭ್ರೂಣಗಳನ್ನು ಕೃತಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇವಲ್ಲದೆ ಇನ್ನುಳಿದ ವಿಭಾಗಗ ಳೆಂದರೆ ಜಿ. ಜಿ. ಚಿನಾಯರ ಕೈಕೆಳಗೆ ವಾಸಂತೀಕರಣ, ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ಪ್ರಭಾವ (Photo periodism) ಮತ್ತು ಪುಷ್ಪತೆಯ ವಿರೋಧಗಳ ಅಭ್ಯಾಸಗಳೂ, ಎಸ್. ಎಲ್. ಟಾನಡನ್‌ರ ಕೈಕೆಳಗೆ ಬಹುಗುಣತ್ವ (poly plordy)ದ ಕೃತಕ ಶಕ್ತಿ ತುಂಬುವಿಕೆಯೂ, ಬಿ. ಡಿ. ಸನ್ಯಾಲರ ಕೆಳಗೆ ಫಂಗೈಯ ಶರಿರಶಾಸ್ತ್ರವೂ, ಎಸ್. ನಾರಾಯಣಸ್ವಾಮಿ ಹಾಗೂ ಜಿ. ಪಿ. ಮಿಶ್ರಾರ ಕೆಳಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರವೂ ಮುನ್ನಡೆದಿದೆ.

ಗೌಹಾತಿ : ಎಚ್. ಕೆ. ಬರುವಾ ಮತ್ತು ಎನ್. ದಾಸರು ಶಿಲೀಂಧ್ರಶಾಸ್ತ್ರ, ವಾಯುಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಸ್ಯಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಇಲ್ಲಿಯ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ ಸಹ ಈಗ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಡಕೆ ಗಿಡಗಳ ಬಂಜತ್ವ ಹಾಗೂ ರೈ ಪುಷ್ಪ ಗಳ ಕೃತಕ ಚುಚ್ಚು ಮದ್ದಿನಿಂದ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ರೋಗಾಣು ತಯಾರಿಕೆ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ನಡೆದಿದೆ. ಈಗ ಕೃಷಿ ಹಾಗೂ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ವಿಭಾಗಗಳು ಹೊಸದಾಗಿ ಆರಂಭವಾಗಿವೆ.

ಲಕ್ನೊ : ದಿವಂಗತ ಬೀರಬಲ್ ಸಾಹ್ನಿಯವರ ಮಾರ್ಗ ದರ್ಶಿತ್ವದಲ್ಲಿ ಲಕ್ನೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾ ಗವು ಪುರಾತನ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ (Palaeo Botany) ಸಂಶೋ ಧನೆಯ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕೇಂದ್ರವೆಂದು ಜಗತಿನಾದ್ಯಂತ ಹೆಸರುಗಳಿಸಿತ್ತು. ಬೇರೆಯೇ ಒಂದು ಪೇಲಿಯೊ ಬಾಟನಿ ಕಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಸ್ಥಾಪನೆಯಾಗಿ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೆಲಸವೆಲ್ಲ ಆ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ನಡೆಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದರೂ ಎ. ಆರ್. ರಾವ್. ಎಂಬ ಸಾಹ್ನಿಯವರ ಶಿಷ್ಯರು ಈ ವಿಭಾಗ ದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಸಕ್ರೀಯವಾಗಿ ಕಾರ್ಯವಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗವು ಎಸ್. ಕೆ. ಪಾಂಡೆ ಮತ್ತು ಅವರ ಶಿಷ್ಯರು ನಡೆಸಿದ ಕೆಲಸಗಳಿಗಾಗಿ ಹೆಸರಾಗಿದೆ. ಎಸ್. ಎನ್. ದಾಸಗುಪ್ತ ಅವರು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಜಿ. ಎಸ್. ವರ್ಮ ಅವರು ಮುಂದುವರಿಸು ತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಮತ್ತು ಎಸ್. ಸಿ. ಅಗ್ರವಾಲರು ಖನಿಜ ಪೌಷ್ಟಿ ಕಾಂಶಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಗಮನವಿತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಮದ್ರಾಸ್ : ಈ ದೊಡ್ಡ ಪಟ್ಟಣವು ಎರಡು ತಲೆಮಾರು ಗಳ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರನ್ನು ಪಡೆಯುವಂಥ ಭಾಗ್ಯವುಳ್ಳದ್ದಾ ಗಿತ್ತು. ತಮ್ಮ ಜೀವನದುದ್ದಕ್ಕೂ ಎಮ್. ಒ. ಪಿ. ಐಯಂಗಾರ್‍ಯರು ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ, ಅದರಲ್ಲೂ ಶೈವಲ ಶಾಸ್ತ್ರದ (Algalogy) ಸಂಶೋಧನೆಯ ಬೆಳವಣಗೆಗೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಸೇವೆ ಯನ್ನು ಆಗಲೇ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವರು ವೃದ್ಧಾಪ್ಯದಲ್ಲಿ ದ್ದರೂ ಸಹ (ತಮ್ಮ ಶಿಷ್ಯ ಟಿ. ವಿ. ದೇಶಿಕಾಚಾರಿ ಅವ ರೊಂದಿಗೆ) ಬಿಡುವಿಲ್ಲದೆ ಕೆಲಸವಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಮತ್ತು ಉತ್ಸಾಹ, ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಗಳ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಚಿಲುಮೆಯಾಗಿ ದ್ದಾರೆ.

ಟಿ. ಎಸ್. ಸದಾಶಿವನ್ ಈಗಿನ ತಲೆಮಾರನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿ ಸುತ್ತಾರಲ್ಲದೆ ಅವರ ಅನೇಕ ಶಿಷ್ಯರು ಮದ್ರಾಸ್ ವಿಶ್ವ ವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ತಮ್ಮ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ವಿಭಾಗವು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮನ್ನಣೆ ಪಡೆದಿದೆ ಯಲ್ಲದೆ ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಫಂಗೈಗಳ ಅತಿಥೇಯ–ಪರಾನ್ನಜೀವಿ ಸಂಬಂಧದ ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿಧಾನಗಳು, ಈ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಸಂಶೋಧಕರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಸಹಯೋಗಿ ಸಿ. ವಿ. ಸುಬ್ರಮಣಿಯನ್‌ರು ಈ ಸಸ್ಯಸಂರಕ್ಷಣಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಭಾರತೀಯ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನ ಸಂಸ್ಥೆ ಯಲ್ಲಿ (I. C. A. R.) ಸೇರಿದ್ದಾರೆ.

ಸಂಪತ್ಕುಮಾರನ್‌ರ ಶಿಷ್ಯರಾದ ಬಿ. ಜಿ. ಎಲ್. ಸ್ವಾಮಿ ಆವೃತಬೀಜಿಗಳ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಶರೀರರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡು ತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಮೀರತ್ : ತಮ್ಮ ದಣಿವೇ ಇಲ್ಲದ ಉತ್ಸಾಹದಿಂದಲೂ, ಸಂಘಟನಾ ಶಕ್ತಿಯಿಂದಲೂ ವಿ. ಪುರಿಯವರು ಆಗ್ರಾ ವಿಶ್ವ ವಿದ್ಯಾಲಯದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿರುವ ಮೀರತ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಶರೀರರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಒಂದು ವಿಭಾಗವನ್ನು ತೆರೆಯುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಸ್ಥಳವು ಪುಷ್ಪರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯುವ ಕೆಲವೇ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ.

ಉಸ್ಮಾನಿಯಾ : ಇದೂ ಒಂದು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿತವಾದ ವಿಭಾಗವಾಗಿದ್ದು ಇಲ್ಲಿ ಎಮ್. ಸಯೀದುದ್ದೀನ್‌ರು ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಅಬ್ದುಸ್ ಸಲಾಮ್ ಫಂಗೈಯ ಮೇಲೂ ಮತ್ತು ಎಮ್. ಆರ್. ಸಕ್ಸೇನಾ ಜಲದ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಪಾಟ್ನಾ : ಪ್ರೊ. ಡಿ. ಜಿ. ಕ್ಯಾಜಿಸೈಡ್ ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಾದ ಆರ್. ಪಿ. ರಾಯ್ ಇವರಿಂದ ಜೀವಕಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಪಾಟ್ನಾದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಹೊಸ ವಿಭಾಗವೊಂದು ಸಂಘಟಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು ಆ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಭವಿಷತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮಹತ್ವದ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದೆಂದು ಆಶಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪೂನಾ : ದಿಲ್ಲಿಯ ಸಸ್ಯಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ನಿರ್ವಾಹಕ ಮಂಡಳಿಯಿಂದ ನಿವೃತ್ತರಾದ ಮೇಲೆ, ಈಗ ಕೆಲವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಶ್ರೀ ಬಿ. ಬಿ. ಮುಂದಕುರ್ ಪೂನಾದಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಸಂಘಟಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿ ಸೇರಿದರು. ಆದರೆ ತಮ್ಮ ಪರಿಶ್ರಮದ ಫಲವನ್ನು ನೋಡಲು ಅವರು ಬಹುಕಾಲ ಬಾಳಲಿಲ್ಲ. ಅವರ ಉತ್ತರಾಧಿಕಾರಿ ಬಿ. ಎಸ್. ಮಹಾಬಲೆ ಸಾಧಾರಣ ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಪುರಾತನ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳವರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ತಾಡಗಳ (Palm) ಟೆರಿಡಾಲಜಿ ಹಾಗೂ ಶರೀರರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಮತ್ತು ಬ್ರೈಯೋಫೈಟ್‌ಗಳ ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಹ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ತ್ರಿವೇಂದ್ರಮ್ : ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ದೇಶದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಇಲ್ಲಿ ಎ. ಅಬ್ರಾಹಮ್‌ರು ಬೆಳೆಗಳ ಜೀವಕಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಗಮನ ಹರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಕೆಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಟೆರಿಡೊಫೈಟ್ಸ್‌ನ ಜೀವಕಳಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಯಶಸ್ಸಿನೊಂದಿಗೆ ಅಭ್ಯಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಉಳಿದ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ, ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಲುವಾಗಿ ಅಜ್ಮೀರ್ (ಬಿ. ಡಿ. ತ್ಯಾಗಿ); ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕಾಗಿ ಅಲೀಗರ್ (ಕೆ. ಎ. ಚೌದರಿ); ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ ಅಣ್ಣಾಮಲೆ ನಗರ (ಟಿ. ಸಿ. ಎನ್. ಸಿಂಗ್); ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಪುರಾತನ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕಾಗಿ ನಾಗಪುರ (ಎಲ್. ಬಿ. ಕಜಲೆ ಮತ್ತು ಎಸ್. ಚಿತಾಲೆ); ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕಾಗಿ ಸಾಗರ್ (ಎಸ್. ಬಿ. ಸಕ್ಸೇನಾ) ಮುಂತಾದವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಬಹುದು. ಮುಂಬೈಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಬಾಂಬೆ ನ್ಯಾಚುರಲ್ ಹಿಸ್ಟರಿ ಸೊಸೈಟಿ ಮತ್ತು ಬ್ಲಾಟರ್ ಹರ್ಬೇರಿಯಮ್‌ಗಳ ಸ್ಥಾನವಾದ ಅದು ಯಾವಾಗಲೂ ಪ್ರಕೃತಿಚರಿತ್ರೆಯ ಅಭ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಮುಂದಾಗಿದೆ. ಎಚ್. ಸಂತಪು ಒಬ್ಬ ಪ್ರವೀಣ ಪ್ರಕೃತಿ ಚರಿತಜ್ಞರಾಗಿ ಹೆಸರು ಪಡೆದಿದ್ದರೆ, ಆರ್. ಡಿ. ಅವಾತಿಯ, ಬಿ. ಎಸ್. ರಾವ್ ಮತ್ತು ಇ. ಗೊನ್‌ಝಾಲ್‌ಸ್ ಇವರುಗಳು ಭ್ರೂಣ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಪುಷ್ಪರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಶೈವಲಗಳ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

(ಮುಂದುವರಿಯುವುದು)

* * *

ಅರ್ಬುದ ರೋಗದೊಡನೆ ಹೋರಾಡಲು ಹೊಸ ಚಿಕಿತ್ಸೆ

● ಡಾ. ಎಸ್. ಪಿ. ಹಿರೇಮಠ

ಅರ್ಬುದ ರೋಗ (Cancer) ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಅನೇಕ ಔಷಧಿಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರೂ, ಸದ್ಯ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮತ್ತು **ಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆ** (Radiotherapy)ಗಳು ಮಾತ್ರ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಒಂದು ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ, ಈ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರಖರತೆಯಿಂದ ಅರ್ಬುದ **ಕೋಶಿಕೆ** (Cell) ಗಳ ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನ ಆರೋಗ್ಯ ಕೋಶಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಅರ್ಬುದ ರೋಗದೊಡನೆ ಹೋರಾಡಲು **ಕಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆ** (Particle therapy) ಎಂಬ ಹೊಸ ಅಸ್ತ್ರದ ಮೇಲೆ ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ದೇಶಗಳ ಸುಮಾರು ಆರು ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಡೆದಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯ ಇನ್ನೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿದ್ದರೂ, ಈಗಾಗಲೇ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಅರ್ಬುದ ರೋಗಿಗಳ ಮೇಲೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಸಂಶೋಧಕರು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಗೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಅರ್ಬುದ ರೋಗವು ಶರೀರದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ರೀತಿಯಾಗಿ ತಗಲುವ ಒಂದು ಜಟಿಲವಾದ ರೋಗವಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗದ ಅರ್ಬುದ ರೋಗಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಆವಶ್ಯಕ. ಇಂಥ ಭಯಾನಕ ರೋಗವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಷ್ಟೋ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಹತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಕಳೆದ ಎರಡು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ವಿಧಾನವೇ ಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆ. ಅರ್ಬುದ ರೋಗವನ್ನು ಮೊದಲಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿದರೆ, ಸುಮಾರು ೫೦% ರೋಗಿಗಳು ಈ ಹೊಸ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ಗುಣಮುಖರಾಗಬಹುದು ಎಂದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ.

ಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ಅಥವಾ ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅರ್ಬುದ ರೋಗಪೀಡಿತ **ದುರ್ಮಾಂಸ** (Tumor) ಕೋಶಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಈ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ಕೋಶಿಕೆಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಅವು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿ ರೋಗ ಪಸರಿಸುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳು ದುರ್ಮಾಂಸ ಕೋಶಿಕೆಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟುವ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ, ಬೇರೆ ಆರೋಗ್ಯದಿಂದಿರುವ ಕೋಶಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಅಪಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ ವೈದ್ಯರು, ಅರ್ಬುದ ರೋಗಪೀಡಿತ ಕೋಶಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಕಿರಣದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಈ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಮೊದಲನೆಯ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ ಚರ್ಮರೋಗ ಅಥವಾ ಪಿತ್ತೋದ್ರೇಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾರಣ ದುರ್ಮಾಂಸ ಕೋಶಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಕಿರಣಗಳ ಸಂಶೋಧನೆ ಕೆಲವು ದಿವಸಗಳಿಂದ ನಡೆದಿದೆ. ಅಂಥ ಕಿರಣಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯಾದರೆ, ವೈದ್ಯರು ಅವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಲ್ಲರು. ಇಂಥ ಸಂಶೋ

ಧನೆಯ ಫಲವೇ ಕಣಚಿಕಿತ್ಸೆ. ಈ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿಯ **ಪರಮಾಣು ಬೀಜ** (Nucleus)ದ ಕಣದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. (ಕಾರಣ ಇದಕ್ಕೆ ' ಕಣಚಿಕಿತ್ಸೆ ' ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ). ಪರಮಾಣು ಬೀಜದಲ್ಲಿರುವ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೊಂದಿದ **ಪ್ರೊಟಾನ್** (Proton)ದ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗಿಗಳ ಮೇಲೆ ಉಪಯೋಗಿಸಹತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಂಶೋಧಕರಾದ ಡಾ. ಹರಮನ್ ಸೂಟ್‌ರು ಪ್ರೊಟಾನ್‌ಗಳು ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿವೆಯೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳು ತಮ್ಮ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ರೋಗಪೀಡಿತ ಕೋಶಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಬಲಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ರೋಗಪೀಡಿತ ಕೋಶಿಕೆಗಳು ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಐದು ಇಂಚು ಒಳಗೆ ಇದ್ದರೆ, ಈ ಕಿರಣ ಪಾತದ ಕೊನೆಯ ಅರ್ಧ ಇಂಚಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇವುಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ದುರ್ಮಾಂಸ ಕೋಶಿಕೆಗಳ ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನ ಆರೋಗ್ಯ ಕೋಶಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಇವುಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಅಷ್ಟು ಆಗುವದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ದುರ್ಮಾಂಸ ಕೋಶಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬಹುದು.

ಬ್ರುಕ್‌ಹೆವನ್ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಡಾ. ವಿಕ್ಟರ್ ಬಾಂಡ್‌ರು ಈ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಾಗಿ ಪ್ರೊಟಾನ್ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಣವಾದ **ಪಿಆಯ್ ಮೇಸನ್** (PI Meson)ವನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ.

ನ್ಯೂ ಮೆಕ್ಸಿಕೋದ ಲಾಸ್ ಅಲಮೋಸ್ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಡಾಕ್ಟರರು ಪಿಆಯ್ ಮೇಸನ್ ಪ್ರಕಾಶ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಅರ್ಬುದ ರೋಗಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವೇ ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸಫಲವಾಗುವ ಆಶೆಯಿದೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಡಾ. ವಾರ್ರನ್ ಕ್ಲಿಂಗರ್‌ಮೆನ್‌ರ ಪ್ರಕಾರ ಪಿಆಯ್ ಮೇಸನ್ ಪ್ರಕಾಶವು ಪ್ರೊಟಾನ್ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಫಲಕಾರಿಯಾಗಬಲ್ಲದು. (ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ಪ್ರೊಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮಧ್ಯ ಇರುವ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳೇ ಪಿಆಯ್ ಮೇಸನ್‌ಗಳು). ಪ್ರೊಟಾನ್‌ಗಳಂತೆ ಇವು ಕೂಡ ಅರ್ಬುದ ರೋಗಪೀಡಿತ ಕೋಶಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಪ ರಕ್ತ ಪೂರೈಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಇಂಥ ಕೋಶಿಕೆಗಳ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಘಟಕಾಂಶ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕೋಶಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಬಹಳ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಪ್ರೊಟಾನ್‌ಗಳೂ ಕೂಡ ಇಂಥ ಕೋಶಿಕೆಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಲು ಕೆಲವು ಸಮಯ ಅಸಮರ್ಥವಾಗಬಲ್ಲವು. ಆದರೆ ಪಿಆಯ್ ಮೇಸನ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿವೆಯೆಂದು ಸಂಶೋಧಕರು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಇಂಗ್ಲಂಡದಲ್ಲಿ ಹ್ಯಾಮರ್‌ಸ್ಮಿತ್ ಹಾಸ್ಪಿಟಲ್‌ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು **ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್** (Neutron) ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಕಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಹತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದರ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ನೂರಾರು ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಶಾದಾಯಕ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಪಿಆಯ್ ಮೇಸನ್‌ದಂತೆ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಪ್ರಕಾಶ ಕೂಡ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಕ್ಕಾಗಿ ಹಂಬಲಿಸುತ್ತಿರುವ ದುರ್ಮಾಂಶ ಕೋಶಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವ ಉಳ್ಳದ್ದಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಈ ಕಣಗಳಿಗೆ ಯಾವದೆ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪೂರಣವಿರದ ಕಾರಣ, ಅವುಗಳ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಪ್ರೊಟಾನ್ ಅಥವಾ ಪಿಆಯ್ ಮೇಸನ್ ಪ್ರಕಾಶದಂತೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ, ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರಕಾಶದಿಂದ ಅರ್ಬುದ ರೋಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂಬ ಒಂದು ಆಶೆ ಈಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಬರಹತ್ತಿದೆ. ಈ ಮೊದಲೇ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಔಷಧಿಗಳ, ಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆ, ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮತ್ತು ಈ ಹೊಸ ಅಸ್ತ್ರವಾದ ಕಣಚಿಕಿತ್ಸೆ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕುತ್ತಿಗೆಯ, ತಲೆಯ, ಮೂತ್ರಚೀಲದ, ಗರ್ಭಕೋಶದ, ಮೊಲೆಯ, ನಾಲಿಗೆಯ, ಕಂಠದ, ಜಠರದ ಮತ್ತು ಮೇಧೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅತೀ ಉಲ್ಬಣಗೊಂಡ ಅರ್ಬುದ ರೋಗಗಳನ್ನು ಕೂಡ, ಈ ದಶಕದ ಅಂತ್ಯದೊಳಗಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕನಸು ಕಾಣಹತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

* * *

ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ವೈವಿಧ್ಯಗಳು

[ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಯ ಪ್ರಕಾರಗಳು]

● ಎಂ. ಎಸ್. ಎಸ್. ರಾವ್

ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ತಮ್ಮಂತೆಯೇ ಇರುವ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದೆಯೆಂಬುದು ಸರ್ವವಿದಿತ. ಒಂದೊಂದು ಜೀವಿಯೂ ಒಂದೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲದವರೆಗಷ್ಟೇ ಜೀವಿಸ ಬಲ್ಲದು; ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಗೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಂದೊಂದು ನಿಯಮಿತ ಜೀವನಾವಧಿ ಇದೆಯೆಂದು ಹೇಳಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀವಿಯ ಜೀವನಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ಅದರ ಸಾವಿಗೆ ಕೆಲ ಸಮಯದ ಮುನ್ನ ಆ ಜೀವಿಯು ತನ್ನ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮರಿಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹೊಸ ಜೀವಿಗಳು ಮುಂದೆ ತಮ್ಮ ಸರದಿ ಬಂದಾಗ ಅದೇ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಯ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಅಥವಾ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ರೀತಿಗಳು :

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯಜೀವಿಯೂ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಇಲ್ಲವೆ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ, ಸಂಖ್ಯಾವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುವುದುಂಟು.

ಸಸ್ಯರೂಪದ ಆದಿಜೀವಿಗಳೆಲ್ಲ ಏಕಕೋಶದಿಂದಲೇ ಆಗಿದ್ದುವೆಂಬುದನ್ನು ಈಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲರೂ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿರುವ ವಿಷಯವೇ ಆಗಿದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬಹುಕೋಶಮಯವಾದುವು. ಈ ಬಹುಕೋಶಮಯ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಇಂದು ಕಾಣುವ ನಾನಾರೂಪದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಭಿನ್ನತೆಯೂ ಮತ್ತು ರಚನಾ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳೂ ಗೋಚರವಾಗತೊಡಗಿವೆ. ಈ ರೂಪರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ತೆರನಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾದಂತೆಲ್ಲ ಪ್ರಕೃತಿಯು ಯೋಗ್ಯರೀತಿಯ ವಂಶವೃದ್ಧಿಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕೈಕೊಂಡಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿಯೇ ನಾವು ಇಂದು ಜೀವಿಯ ಒಂದೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹಾಗೂ ರಚನಾಸಂಕೀರ್ಣತೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ವೈವಿಧ್ಯಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.

೧. ಅಬೀಜ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ : (Vegetative reproduction or Propogation)

ಈ ನಿರಂತರ ಸಂತಾನತೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಅಬೀಜ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೈವಿಕಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಜೀವಿಯ ಯಾವುದೇ ಭಾಗವು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಬೆಕ್ಟೀರಿಯ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಪಾಚಿಗಳಂತಹ ಏಕಕೋಶ ಸಸ್ಯಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಒಂದು ಕೋಶವೇ ಎಲ್ಲ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಯೆಂದರೆ, ಮೂಲ ಕೋಶವು ಕೇವಲ ಇಬ್ಭಾಗ ಅಥವಾ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವುದು ಎಂದರ್ಥ. ಬೆಕ್ಟೀರಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶವೂ, ಉದ್ದ ಅಥವಾ ಅಡ್ಡ ಸೀಳುವುದರಿಂದ (Binary fission) ಎರಡೇ ಮರಿಕೋಶಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅನೇಕ ಪಾಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲಕೋಶದ ಜೀವವಸ್ತು ಎರಡಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು

ವಿಭಾಗವಾಗಿ (Multiple fission) ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ ಆ ಒಂದೊಂದು ತುಂಡೂ (ತುಣುಕೂ) ಹೊಸ ಜೀವಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲಕೋಶವು ಹೊಸ ಜೀವಿಯಾಗಿ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಏಕಕೋಶದ ಸಸ್ಯಜೀವಿಗಳು ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಿರಂಜೀವಿಗಳೆಂತಲೇ ಹೇಳಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಜೀವವಸ್ತು ಮುಂದಿನ ಸಂತತಿಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಸಮನಾಗಿ ಹಂಚಿಹರಿದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. 'ಯೀಸ್ಟ್' (yeast) ನಂತಹ ಏಕಕೋಶ ಸಸ್ಯಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಅಥವಾ ಮಾತೃಕೋಶವು ತನ್ನ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡೇ ಹಲವಾರು ಮರಿಕೋಶಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಗಂಟು ಅಥವಾ ಮೊಗ್ಗುಗಳಂತೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲುದು. ಇವು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿಯೇನೋ ಅತ್ಯಂತ ಕಿರಿದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಉಂಟಾದ ಕೋಶ ಅಥವಾ ಸಂತತಿಯು ಕ್ರಮೇಣ ತನ್ನ ಯಥಾರೀತಿಯ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಮೇಲಿನ ವಿಧಾನದ ಪುನರೋಕ್ತಿಯೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ 'ವಿದಳನ' ಅಥವಾ ವಿಭಜನೆಯ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ 'ಚಿಗುರುವುದು' ಅಥವಾ 'ಬಡ್ಡಿಂಗ್' (Budding) ಎನ್ನುವುದುಂಟು.

ಹೀಗೆ ಮೂಲ (ಮಾತೃ) ಜೀವಿಯು ಎರಡು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂತತಿಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಹೊಂದುವುದು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ, ಸುಲಭ ಹಾಗೂ ಶೀಘ್ರಗತಿಯ ಸಂಖ್ಯಾವೃದ್ಧಿಕ್ರಮವೆನ್ನಬಹುದು. ಅದರಿಂದಲೇ ಈ ಕ್ರಮ ಏಕಕೋಶದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಸರ್ವತ್ರ ಹಾಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಬಹುಕೋಶಮಯ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಇಡೀ ಸಸ್ಯಜೀವವೇ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ತುಂಡರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ನಂತರ ಆ ಒಂದೊಂದು ಭಾಗವು ಹೊಸ ಸಸ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ 'ಮುಕ್ಕಾಗುವಿಕೆ' ಅಥವಾ 'ತುಂಡಾಗುವಿಕೆ' (Fragmentation) ಎಂದು ಹೇಳುವುದುಂಟು. ಇದರಿಂದ 'ರಿಕ್ಸಿಯ' (Riccia) ಎಂಬ ಯಕೃತ್ತನ್ನು ಹೋಲುವ ಸಸ್ಯದ ಕೆಳಭಾಗವೇ, ಅದರ ಕವಲೊಡೆದ ತುದಿಯವರೆಗೆ ನಿರ್ಜೀವವಾದರೂ, ಮುಂದೆ ಆ ಕವಲೊಡೆದ ಶಾಖೆಗಳೇ ಸ್ವತಂತ್ರ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. 'ಸ್ಪೈರೊಗೈರಾ' (Spirogyra) ಎಂಬ ಸಸ್ಯದ ಎಳೆಯೂ ಸಹ ಮಧ್ಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಕೋಶಗಳು ನಾಶ ಹೊಂದುವುದರಿಂದಲೋ ಇಲ್ಲವೆ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ೪-೬ ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಹರಿದುಹೋಗುವುದರಿಂದಲೋ ಸಂಖ್ಯಾವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ ಆ ಒಂದೊಂದು ತುಂಡು ಎಳೆಯೂ ದೊಡ್ಡ ಎಳೆಯಾಗಿ ವರ್ಧಿಸುತ್ತದೆ.

'ಫರ್ನ್ಸ್' (Ferns) ಅಥವಾ ಗರೀ ಗಿಡಗಳು ಮತ್ತು ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯಗಳಂತಹ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಬೀಜ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯ ವಿಧಾನವು ಸ್ವಲ್ಪ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಬೇರು, ಕಾಂಡ, ಎಲೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಸಸ್ಯದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗವು ತನ್ನ ಎಂದಿನ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಲೇ ಹೊಸ ಸಸ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಪುನರುತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಯೋಗ್ಯ ನಿದರ್ಶನವನ್ನು ಪ್ರಾಯಶಃ ನಾವು 'ಕುಮುದ ಗಡ್ಡೆ' ಅಥವಾ 'ಕಾಳಿಂಗದ ಗಿಡ' (Kalanchoe) ಎಂಬುದರ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಲ್ಲೆವು. ಇತರ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆಗಳಂತೆ ಈ ಗಿಡದ ಎಲೆಗಳು 'ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ'(Photo Synthesis) ಎಂಬ ನಿತ್ಯದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿಕೊಂಡು ಜತೆಗೆ ತಮ್ಮ ಎಲೆಯಂಚಿನ ಸಂದುಗಳಿಂದ ಹಲವಾರು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲವು. ಹೀಗಾಗಿ 'ಕಲಾಂಚೋ' ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಯೊಂದನ್ನು ಜೌಗು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟರೆ, ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳ ಅಂಚಿನ ಸಂದುಗಳಿಂದ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಮೊಗ್ಗುಗಳು ಹೊರಬರುವುದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈ ಮೊಗ್ಗುಗಳು ಮುಂದೆ ಬೇರು, ಕಾಂಡ, ಎಲೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳುಳ್ಳ ಹೊಸ ಹಾಗೂ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿ ಜನಿಸುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿಯೂ (ಉದಾ : ಗೆಣಸು, ಶತಾವರಿ, ಢೇಲಿಯ ಇತ್ಯಾದಿ) ಮತ್ತು ಕಾಂಡಗಳಲ್ಲಿಯೂ (ಉದಾ : ಶುಂಠಿ, ಅರಿಸಿನ, ಬಾಳೆ, ಆಲೂಗಡ್ಡೆ, ಈರುಳ್ಳಿ, ಕಬ್ಬು, ಕರಿದಾಳೆ ಅಥವಾ ಕಾಬಾಳೆ ಇತ್ಯಾದಿ) ಈ ಅಬೀಜ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ನಿದರ್ಶನಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಸಸ್ಯದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾಗಗಳಿಗೇ ಪುನರುತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವಿಶೇಷವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇದರ ಅರ್ಥ ಇಷ್ಟೇ. ಸಸ್ಯದ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಭಾಗವು ಕಳೆದುಹೋದ ತನ್ನ ಭಾಗವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು ಎಂತಲೋ, ಇಲ್ಲವೇ ಹೊಸ ಪ್ರೌಢ ಸಸ್ಯವೊಂದನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಎಂತಲೋ ಭಾವಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ವರ್ಗದ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ತರ

ಹದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಪುನರುತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ವಿಧಾನ ಕ್ರಮ ವನ್ನು ಅತಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಮಾನವನು ತನ್ನ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದುಂಟು. ಹೀಗಾಗಿ ಗುಲಾಬಿ, ದಾಸವಾಳ, ಕೋಲಿಯಸ (Coleus) ಬೋಗನವಿಲ್ಲಿಯ (Bougain Villea) ಇತ್ಯಾದಿ ಹಲ ವಾರು ಸಸ್ಯಗಳ ಕಾಂಡದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜೌಗು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಟ್ಟು, ಬೇರು ಬಿಡುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದಿದ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಬೇಕಾದ ಕಾಲವು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಉಳಿತಾಯವಾದಂತಾಗು ತ್ತದೆ. ಮೇಲಾಗಿ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಸರಳ ರೀತಿಯ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆ ಇರುವದರಿಂದ ಮೂಲ ಸಸ್ಯಗುಣಗಳೆಲ್ಲ ಚಾಚೂತಪ್ಪದೆ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಗೊಳ್ಳು ತ್ತವೆ. ಬಾಳೆ, ಕಿತ್ತಳೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಕೆಲವು ಜಾತಿಯ ಪ್ರಮುಖ ಹಣ್ಣಿನ ಗಿಡಗಳೆಲ್ಲ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಿರ್ಬೀಜವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲವೆ ಬೀಜಗಳಿದ್ದರೂ ಅವು ನಿರ್ವೀರ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ; ಇದರ ಅರ್ಥ, ಅವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಬೀಜಗಳನ್ನೇನೂ ಉತ್ಪಾದಿಸು ವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಸಸ್ಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಗೊಳಿ ಸಲು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನೋ ಇಲ್ಲವೆ ಕಾಂಡದ ತುಂಡುಗ ಳನ್ನೋ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ನೆಲದಲ್ಲಿ ಊರಿ ಬೆಳೆಸುವ ಪದ್ಧತಿ ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಇದರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹಲವಾರು ಕ್ರಮ ಗಳು ಹೀಗಿರುವದುಂಟು.

೧. ಲೇಯರಿಂಗ್ (ಮಣ್ಣು ಕಸಿ) ವಿಧಾನ :

ತೋಟಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಹೊಸ ಸಸ್ಯ ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಇನ್ನೂ ಹಲವಾರು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೆ 'ಮಣ್ಣು ಕಸಿ' (Layering) ವಿಧಾನವೆಂದು ಹೆಸರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಿಡದ ಕೆಲವು ಶಾಖೆಗಳನ್ನು ನೆಲಕ್ಕೆ ತಾಕುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಹಸಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಹಲವು ವಾರಗಳ ನಂತರ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿದ್ದ ಕಾಂಡಗಳಿಂದ ಬೇರುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ, ಮರಿ ಗಿಡಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಮುಂದೆ ಅಂತಹ ಹೊಸ ಸಸ್ಯ ಗಳನ್ನು ಮೂಲ ಸಸ್ಯದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಬೇರೆ ಕಡೆ ಬೆಳೆಸ ಲಾಗುತ್ತದೆ.

೨. ಕಸಿ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ (Grafting) :

ಮೇಲ್ಕಂಡ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅದ್ಭುತ ಪುನರುತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮಾನವನು ಅತ್ಯಂತ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿರುವಲ್ಲಿ ಈ ಕಸಿ ಮಾಡುವಿಕೆಯು ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನ. ಗುಲಾಬಿ ಮತ್ತು ಮಾವಿನ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸು ವುದರಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಹು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳ ಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಒಳ್ಳೆಯ ಬೀಜವನ್ನೇ ಹಾಕಿ ಮಾವಿನ ಗಿಡ ವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದರೂ ಅದು ಯಾವಾಗಲೂ ತನ್ನ ಮಾತೃ ಸಸ್ಯ ದಂತೆಯೇ ಉತ್ತಮ ಫಲವನ್ನು ಕೊಡಲಾರದೆಂಬುದು ತೋಟ ಗಾರರ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದ ವಿಷಯ. ಬೆಳೆಸಿದ ಇತರ ಹಲವು ಹಣ್ಣಿನ ವೃಕ್ಷಗಳೂ ಇದೇ ರೀತಿ ಕೆಲವು ಭಿನ್ನತೆ ಗಳನ್ನು ತೋರುವುದುಂಟು. ಅಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ಕಸಿ ವಿಧಾನಕ್ಕೇ ಮಾರು ಹೋಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಒಂದು ಗಿಡದ ಶಾಖೆ ಅಥವಾ ಮೊಗ್ಗನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಗಿಡದ ಕಾಂಡ ಇಲ್ಲವೆ ಬೇರಿನ ಮೇಲೆ ಕೂಡಿಸಿ ಬೆಳೆಸಬೇಕಾ- ಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಾವಿನ ಗಿಡದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಜಾತಿ ಹಣ್ಣಿನ ಗಿಡ ಬೇಕೋ ಆ ಗಿಡದ ಶಾಖೆಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಶಾಖೆಗೆ 'ಸಾಂಕುರ ಶಾಖೆ' ಅಥವಾ 'ಸಯಾನ್' (Scion) ಎಂದು ಹೇಳುವದುಂಟು. ನಂತರ ಮಾವಿನ ಬೀಜದಿಂದ ಬೆಳೆದ, ಒಂದು ಸಸಿಯನ್ನು ಆಯ್ದು ಕೊಂಡು ಮೇಲಿನ ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಕೊಚ್ಚಿ ಹಾಕಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಬೇರುಗಳಿದ್ದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ೧–೨ ಅಡಿ ($\frac{1}{2}$ ಮೀ.)ಯಷ್ಟೇ ಎತ್ತರವಿರುವ ಈ ಮಾವಿನ ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಕೊರಡು ಅಥವಾ ಬಡ್ಡೆ ಅಥವಾ 'ಸ್ಟಾಕ್' (Stock) ಎನ್ನುವದುಂಟು. ಈಗ ಕಸಿಕೊಂಬೆಯನ್ನು (Scion) ಬಡ್ಡೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಕಟ್ಟಿ ಕಸಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗು ತ್ತದೆ. ಕೊಂಬೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಳಿಜಾರಾಗಿ ಕತ್ತ ರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ನಂತರ ಕಸಿಕೊಂಬೆ ಮತ್ತು ಕೊರಡು ಅಥವಾ ಬಡ್ಡೆಯನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದಿಟ್ಟು ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಬಿಗಿದು ಅದರ ಮೇಲೆ ಮೇಣವನ್ನೋ ಹಸಿ ಮಣ್ಣನ್ನೋ ಸವರುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಎರಡೂ ಕೊಂಬೆಗಳಲ್ಲಿದ್ದ, ವರ್ಧನ ಕೋಶಗಳು (Cambial Cells) ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳು ವಂತಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಇಂತಹ ಸಮ್ಮಿಶ್ರಣ ಸಸ್ಯ (Composite Plant) ಬೆಳೆದಂತೆ ಅದರ ಮೇಲಿನ ಶಾಖೆ ಗಳು ನಾವು ಆಯ್ದ ಕಸಿಕೊಂಬೆಯ ಗಿಡದಂತೆಯೇ ಇಚ್ಚಿತ ಫಲಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಬುಡ ಅಥವಾ ಕೊರಡಿನ

(Stock) ಬೇರುಗಳು ಕೇವಲ ನೀರು ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಲವಣಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

೩. ಬೀಜಕಣಗಳಿಂದ ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ ವಿಧಾನ (asexual Reproduction by Spores)

ಇದನ್ನು ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಎಂತಲೇ ಹೇಳಬಹುದು. ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವಿಕೆಯು ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವರಲ್ಲಿಯೂ ಬೀಜರಹಿತ ಮತ್ತು ಪುಷ್ಪರಹಿತ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲೀ ಇದು ಹೆಚ್ಚು. ಈ ಬೀಜ ಕಣಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕಿರಿದೂ ಮತ್ತು ಹಗುರು ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವು ಗಾಳಿ ನೀರು ಇಲ್ಲವೆ ಮತ್ತಿತರ ವಾಹಕಗಳಿಂದ ಅತಿ ದೂರ ಪ್ರದೇಶಗಳವರೆಗೂ ಒಯ್ಯಲ್ಪಡುವುವು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ದಪ್ಪ ಆವರಣ ಇರುವುದರಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ರಕ್ಷಣೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಮೇಲಾಗಿ ಅವು ಮೊಳೆತು ಸಸಿಗಳಾಗಿ ಹುಟ್ಟುವುದರೊಳಗೆ ಎದುರಿಸ ಬೇಕಾಗುವ ಹಲವಾರು ಕಠಿಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಲೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಏಕ ಕೋಶದ ಮತ್ತು ಎಳೆ ಅಥವಾ ಪಟ್ಟಿಯಂತಿರುವ (filamentous) ಜಲಜರ ಪಾಚಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಕೋಶದೊಳಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲ ಒಟ್ಟಾರೆ ೨, ೪, ೬, ೮, ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ಭಾಗಗಳು ಜಲಿಸುವ ಜಲಬೀಜ ಕಣಗಳಾಗಿ (zoospores) ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಾತೃಕೋಶದ ಭಿತ್ತಿಯು ಬಿರಿದು ಸೀಳಿದಾಗ ಈ ಜಲಬೀಜ ಕಣಗಳು (zoospores) ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಮುಂದೆ ಅವು ಯಾವುದಾದರೂ ಅನುಕೂಲ ಸ್ಥಳದವರೆಗೆ ಈಜಿ ಹೋಗಿ ಅಲ್ಲಿ ವಿರಾಮಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದು ನಂತರ ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ.

ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ [ಉದಾ–ಬೂರುಸು (Moulds) ಶೈವಾಲಗಳು (Bryophytes) ಗರೀಗಿಡಗಳು (Ferns) ಇತ್ಯಾದಿ.] ಬೀಜಕಣಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟ ಡಬ್ಬಿ ಅಥವಾ ಚೀಲದಂತಹ ಕೋಶರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ (Capsules or sporangia) ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ರೊಟ್ಟಿಯಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬೂರುಸಿನಲ್ಲಿ (Bread mould) ಕಂಡು ಬರುವ ಕಪ್ಪು ಬೀಜಾಣು ಕೋಶಗಳು (Black Sporangia of Bread mould) ಗರೀಗಿಡದ ಎಲೆಗಳ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಬೀಜಾಣು ಕೋಶಗಳ ಹಿಂಡು (Cluster of Sporangia) ಶೈವಾಲ ಸಸ್ಯಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಡಬ್ಬಿ ಅಥವಾ ಚೀಲದಂತಹ 'ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲ್‌ಗಳು' ಇತ್ಯಾದಿಗಳೆಲ್ಲ ಅಸಂಖ್ಯ ಬೀಜ ಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲವು.

ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಅಳಿಂಬೆಯು (Puffvall) ಹಲವಾರು ಮಿಲಿಯನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲದು. ಈ ಅಳಿಂಬೆಯನ್ನು ಒತ್ತಿದರೆ ಹೊರಬರುವ ಅಂತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳಂತಹವೇ ಆ ಬೀಜ ಕಣಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ತೆರೆದ ಛತ್ರಿಯಾಕಾರದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ (Pilens) ಅಸಂಖ್ಯ ಕಿವಿರಿನಂತಹ ಭಾಗಗಳು (gills or Camellae) ಉಂಟು. ಈ ಕಿವಿರುಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಪದರಿನಿಂದ ಅಸಂಖ್ಯ ಬೀಜ ಕಣಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಪೂರ್ಣಬೆಳೆದ ನಾಯಿಕೊಡೆಯ ಛತ್ರಿಯನ್ನು ಒಂದು ಬಿಳಿಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟರೆ ಅಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳು ಬಿದ್ದು, ಅಸಂಖ್ಯ ಹಾಗೂ ದಟ್ಟವಾದ ಚುಕ್ಕೆಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಗರೀಗಿಡದ ಒಂದೊಂದು ಎಲೆಯ ಕೆಳಗೂ ಕಂಡು ಬರುವ ಒಂದೊಂದು 'ಬೀಜಾಣುಪುಂಜ' (Sorus) ಎಂಬ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೧೦೦–೨೦೦ ಬೀಜಾಣು ಕೋಶಗಳು (Sporangia) ಇರುತ್ತವೆ; ಮತ್ತು ಒಂದೊಂದು ಬೀಜಾಣು ಕೋಶದಲ್ಲಿಯೂ ಸುಮಾರು ೬೪ ಬೀಜಕಣಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಬೀಜಕಣಗಳು ಹೊರಬಂದಾಗ ಅವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ದೂರ ದೂರ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ತೂರಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನಾವು ಯಾವುದೇ ರೊಟ್ಟಿ ಆಹಾರ ಹಣ್ಣುಹಂಪಲು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ತೆರೆದಿಟ್ಟಾಗ ಗಾಳಿಯಿಂದ ತೂರಿಬಂದ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗಾತ್ರದ ಬೀಜಕಣಗಳು ಕೆಲವಾದರೂ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಕೂಡುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆ ಬೀಜಕಣಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನ ಹನಿ ಅಥವಾ ತೇವಾಂಶ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆ ದೊರೆತರೆ, ಆ ಬೂರುಸಿನ ಬೀಜ ಕಣಗಳು ಮೊಳೆತು ಉದ್ದುದ್ದನೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಎಳೆಗಳಾಗಿ, ಕಡೆಗೆ ಇಡೀ ಆಹಾರ ವಸ್ತು ಅಥವಾ ಹಣ್ಣು ಹಂಪಲಿನ ಮೇಲೆಲ್ಲಾ ಒಂದು ಬಲೆಯಂತೆ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುವುದುಂಟು.

ಈ ಬೀಜಕಣಗಳಾದರೂ ಅಸಂಖ್ಯ ರೀತಿಯಾಗಿದ್ದು ತಮ್ಮ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ ರಚನೆ, ಸಂಖ್ಯೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತ ಹೋದರೆ ಅದೇ ಒಂದು ಉದ್ಗ್ರಂಥವಾದೀತು.

ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಬಗೆಯ ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಅಚ್ಚರಿಯಾದೀತು!

ಅಬೀಜ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ (Vegetative reproduction) ಮತ್ತು ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತ್ಯಾ ಬೀಜಕಣಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ (Spore formation by asexual Reproduction) ಲಿಂಗಭೇಧವೆಂಬುದು (Sex) ಕಂಡುಬರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಲೇ ಮೇಲಿನ ಎರಡೂ ಬಗೆಯ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ ವಿಧಾಗಳು ಅಲೈಂಗಿಕ ರೀತಿಯವೆನ್ನಬಹುದು.

೪. ಲಿಂಗಾಣುಗಳಿಂದ ಲೈಂಗಿಕ ರೀತಿಯ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ ವಿಧಾನ (Sexual reproduction by Gametcs):

ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಲೈಂಗಿಕ ವಿಧಾನ ಅಥವಾ ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಎನ್ನುವುದುಂಟು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಲೈಂಗಿಕ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಎಂದರೆ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೇ (vertebrates) ಮೀಸಲಾದುದೆಂದು ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವನಿಗೆ ಲೈಂಗಿಕತೆ ಅಥವಾ ಲಿಂಗಭೇದವೆಂದರೆ, ಗಂಡು–ಹೆಣ್ಣು ಎಂಬ ೨ ಜೀವಿಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯರೂಪದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೈಶಮ್ಯ, ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಇರಲೇಬೇಕೆಂಬ ಕಲ್ಪನೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಗಂಡು-ಹೆಣ್ಣು ಎಂಬ ಎರಡೂ ಜಾತಿ ಅಥವಾ ಲಿಂಗಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಮಿಲನವು ಅನಿವಾರ್ಯವೆಂಬುದೂ ಅವನ ಭಾವನೆ. ಆದರೆ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಪ್ರಾಣಿಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡು–ಹೆಣ್ಣು ಎಂಬ ಲಿಂಗ ಭೇದವು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಜೀವಿಯು ತನ್ನ ಮುಂದಿನ ಮರಿಗಳಿಗೆ ಮಾತಾ–ಪಿತೃವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ನಿದರ್ಶನಗಳುಂಟು. ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತಾ–ಪಿತೃಗಳೆಂಬ ೨ ಮೂಲ ಭಿನ್ನಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದಲ್ಲ. ಸ್ವಯಂಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯಾದರೂ ಅಸಾಧಾರಣವೇನೆಂದಲ್ಲ. ಸಸ್ಯಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಗಂಡು–ಹೆಣ್ಣು ಎಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಿದ್ದರೂ ಉದಾ— ವಾಲ್ಬೆರಿ, ಪಪ್ಪಾಯಿ, ಸೈಕಾಸ್ (cycas) ಇತ್ಯಾದಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅಸ್ಪಷ್ಟ. ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗಲೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಮೇಲಾಗಿ ಈ ಲೈಂಗಿಕ ವಿಧಾನದ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗಿಂತ ತೀರ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುವುದುಂಟು. 'ಸ್ಪೈರೊಗೈರಾ' (Spirogyra) ಮತ್ತು 'ರೈಸೋಪಸ್' (Rhizopus) ನಂತಹ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ 'ಕಾಂಜುಗೇಷನ್' (Conjugation) ವಿಧಾನದ ಸಂಯೋಗವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ, ಸಸ್ಯಜೀವಿಗಳೇ ನೇರವಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ಮಿಲನವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಲೈಂಗಿಕರೀತಿಯ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಎಂಬ ವಿಶಿಷ್ಟ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ, ಕೇವಲ ೨ ಭಿನ್ನ ಲೈಂಗಿಕ ಕೋಶ ಅಥವಾ ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಮಿಲನ ಇಲ್ಲವೇ ಸಂಯೋಗವಷ್ಟೇ ಅಡಗಿರುತ್ತದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಮುಖ್ಯ. ಇದಕ್ಕೆ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ (Fertilization) ಅಥವಾ ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಮಿಲನ–ಸಂಯೋಗ (Syngamy) ಎಂತಲೂ ಹೆಸರು. ಹೀಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯೋಗಹೊಂದುವ ೨ ಕೋಶಗಳ ಕೋಶ-ದ್ರವ ಮತ್ತು ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮಿಳಿತು, ಕಲೆತು 'ಯುಗ್ಮ' (Zygote) ಎಂಬ ಒಂದು ಹೊಸ ಹಾಗೂ ದೊಡ್ಡ ಕೋಶವಾಗಿ, ಅದು ಮುಂದೆ ಹೊಸಜೀವಿಯಂತೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂಯೋಗಹೊಂದುವ ರೀತಿಯೇ ಕೌತುಕವಾದುದು. ಅಂತಹ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ನಿದರ್ಶನಗಳನ್ನಷ್ಟೇ ಇಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು.

'ಕ್ಲಾಮಿಡೊಮೊನಾಸ್' (Chlamydomonas) ಎಂಬ ಏಕಾಣುಪಾಚಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಲೈಂಗಿಕ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ವಿಧಾನವೇ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ರೂಪವೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಕಿರಿದು ಮತ್ತು ಚಲಿಸಬಲ್ಲ ಲಿಂಗಾಣುಗಳೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿದ್ದು, ಅವು ಮಾತೃಕೋಶವನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತವೆ. ರೂಪರಚನೆಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಗಂಡು–ಹೆಣ್ಣೆಂದು ಗುರುತಿಸುವುದೇ ಕಠಿಣ. ಆದರೂ ಸಂಯೋಗ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಆ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ೨ ಭಿನ್ನ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದುವಂತೆ ತೋರುತ್ತವೆ. ಇವು ಒಂದೇ ಮಾತೃಕೋಶದಿಂದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾದ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಆಗಿದ್ದರೆ, ಅವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯೋಗಹೊಂದದೆ ಇರುವುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಚಲನಾಂಗಗಳಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದು, ಮತ್ತೊಂದು ಕೋಶದಿಂದ ಬಂದ ಲಿಂಗಾಣುಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಲು ಹಾತೊರೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ

ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಂತಹವುಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳಿಗೆ 'ರೇತ್ರಾಣು' (Sperm) ಎಂತಲೂ, ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಗಳಿಗೆ 'ಅಂಡಾಣು' (ovam or egg) ಎಂತಲೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಶೈವಾಲಗಳು (Brycphytes) ಮತ್ತು ಗರೀಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ (Ferns) ಲೈಂಗಿಕರೀತಿಯ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಡಾಣುಗಳು (eggs) ಹೂಜಿಯಾಕಾರದ 'ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯ' (Archegonia) ಎಂಬ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುತ್ತವೆ; 'ಆಂತರಿಡಿಯ' (Antheridium) ಎಂಬ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ 'ರೇತ್ರಾಣು' (Sperms or antherozoids) ಎಂಬುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಈ ರೇತ್ರಾಣುಗಳು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯದ ತೆರೆದ ಕುತ್ತಿಗೆ ಅಥವಾ ಗಂಟಲಿನ ಭಾಗದೊಳಕ್ಕೆ ಈಜುತ್ತಹೋಗಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಅಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚೇಷ್ಟಿತವಾಗಿ ಆಸೀನವಾದ ಏಕಮಾತ್ರ ಅಂಡಾಣು ಅಥವಾ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುವಿನೊಡನೆ ಕೇವಲ ಒಂದು ರೇತ್ರಾಣು ಮಾತ್ರ ಸಂಯೋಗಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಯಶಃ 'ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯ'ದ ಕುತ್ತಿಗೆಯ ತುದಿಯಿಂದ ಸ್ರವಿಸಿ ಬರುವ ಸಕ್ಕರೆಯಂಶವುಳ್ಳ ದ್ರಾವಣವು, ಈ ರೇತ್ರಾಣುಗಳನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಬಹುದು.

ಇನ್ನೂ ಮುಂದೆ ಸಾಗಿದರೆ, ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಿನ್ನವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಸಸ್ಯಗಳ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ೨ ರೇತ್ರಾಣುಗಳಿರುವುದು ಗಮನಾರ್ಹ ಮತ್ತು ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಅಂಡಾಣುವು (Egg) ಅಂಡಾಶಯದೊಳಗೆ (ovary) ಇರುತ್ತದೆ. ಪರಾಗನಳಿಕೆಯಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ರೇತ್ರಾಣುಗಳು ಅಂಡಾಣುವಿನ ಭ್ರೂಣಕೋಶದೊಳಗೆ ಹೊಕ್ಕಾಗ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ ಎಂಬ ಕ್ರಿಯೆ ಸಾಗಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಆಕರ್ಷಕ ಪುಷ್ಪಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ, ಪರಾಗ ಸಂಪರ್ಕ ಉಂಟುಮಾಡಲು ಬಳಕೆಯಾಗುವ ವಿವಿಧ ಕಾರಕಗಳು ಮತ್ತು ತತ್ಸಂಬಂಧದ ಇನ್ನೂ ಹಲವಾರು ಬದಲಾವಣೆಗಳೆಲ್ಲ, ಗಂಡು-ಹೆಣ್ಣು ಜೀವಾಣುಗಳನ್ನು ಸಮೀಪ ತಂದು, ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸುವ ಅಂತಿಮ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಯೋಜಿತವಾದ ಪೂರ್ವತಯಾರಿಯೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಗರ್ಭಧರಿಸಿದ ಅಂಡಾಣು ಅರ್ಥಾತ್ 'ಯುಗ್ಮ' ವೆಂಬುದು (Zygote) ಭ್ರೂಣ ಅಥವಾ ಮುಂದಿನ ಮರಿ ಸಸ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ರಕ್ಷಣಾ ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಹಾಗೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಹಾರ ಸಂಗ್ರಹಣೆಹೊಂದಿದ ಈ ಭ್ರೂಣವು ಮುಂದೆ ಸುಪರಿಚಿತವಾದ ಬೀಜವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಜೀವಾಣು (ಲಿಂಗಾಣು) ಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವುದು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಆಕಸ್ಮಿಕವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಗರೀಗಿಡದ ಪುಂಧಾನಿ ಅಥವಾ ಪುಂಕೋಶದ (Antheridium) ಬಳಿ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ನೀರು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಇಲ್ಲವೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಅಭಾವವಾದರೆ, ಅಂತಹ ರೇತ್ರಾಣುಗಳು ಸ್ತ್ರೀಜನನಾಂಗವಾದ 'ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯ'ದವರೆಗೆ ಚಲಿಸಿ, ಅದನ್ನು ತಲಪುವುದೇ ಅಸಾಧ್ಯ ಇಲ್ಲವೆ ಅಸಂಭವವೆನಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಅಂತೆಯೇ ಪರಾಗರೇಣು ಶಲಾಕಾಗ್ರದ ಮೇಲೆ ಬೀಳದೇ ಹೋದರೆ ಇಲ್ಲವೆ ಅತಿ ತಡವಾದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದರೆ, ಮುಂದಿನ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯೇ ಆಗದೆ ಬೀಜಗಳೇ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಲಾರವು. ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ಅನಿಶ್ಚಿತ ಘಟ್ಟಗಳಿದ್ದರೂ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯ-ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಈ ಲೈಂಗಿಕ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆ ಹೊಂದುತ್ತಲೇ ಇರುವುದುಂಟು. ಇದಕ್ಕೆ ಅಪವಾದವೆಂದರೆ ಸಸ್ಯ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ನೀಲಿ-ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳು (Blue-green algae) ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಏಳುವುದು ಸಹಜವೇ. ಅದು ಈ ಲೈಂಗಿಕ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಎಂಬ ಅನಿಶ್ಚಿತ ಹಾಗೂ ಆಕಸ್ಮಿಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳೇಕೆ ತಮ್ಮ ಅಮೂಲ್ಯ ಸಾಧನ-ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಅಪವ್ಯಯಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬುದು. ಇಲ್ಲದೆ ಹೋದರೆ ಬಹುಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಿಶಿಷ್ಟತರದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನುಕೂಲತೆಗಳಾದರೂ ಯಾವುವು ಎಂಬುದೇ ಆ ಸಮಸ್ಯೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸಮಾಧಾನ ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರ ಹೀಗಿರುತ್ತದೆ.

ಲೈಂಗಿಕ ರೀತಿಯ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲಿನ ಅನುಕೂಲತೆಯೆಂದರೆ ಮುಂದೆಬರುವ ಮರಿ ಜೀವವು ಯಾವಾಗಲೂ ಮೂಲಜೀವಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಿನ್ನವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರಣವೂ ಉಂಟು. ಮರಿ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಿಭೇದ (Variation) ಅಥವಾ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಜೀವಾಣುಗಳ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೋಶವಸ್ತು ಮತ್ತು ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳೆಲ್ಲವೂ ಪರಸ್ಪರ ಮಿಳಿತವಾಗುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವ ಜೀವಾಣುಗಳು ಒಂದೇ ಮೂಲ ಜೀವಿಯಿಂದ (ಮಾತಾಪಿತೃ) ಬರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಗಂಡು–ಹೆಣ್ಣೆಂಬ ಭಿನ್ನಜೀವಿಗಳಿಂದ ಬಂದಾಗಲೇ, ಆ ವಿಭೇದಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಫುಟವಾಗಿ ಕಾಣುವುದುಂಟು. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ಲೈಂಗಿಕ ರೀತಿಯ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಭೇದಗಳು ವಿಕಾಸಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ತಳಿಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುವುಮಾಡಿಕೊಡುವಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಶತಸ್ಸಿದ್ಧ.

ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ ಎಂಬ ಕ್ರಿಯೆಯು ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೀತಿ ಸಬಲಗೊಳಿಸುವ ಅರ್ಥಾತ್ ಪುನಸ್ತಾರುಣ್ಯ ನೀಡುವ (Rejuvenation) ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ 'ಕ್ಲಾಮಿಡೊಮೊನಾಸ' (Chlamydomonas) ಎಂಬ ಏಕಾಣು ಪಾಚಿಯ ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ನಿದರ್ಶನವನ್ನೇ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಕಣ್ಮುಂದೆ ಇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಆ ಪಾಚಿಯ ಜಲಚರ ಜೀವಾಣುಗಳಿಗಿಂತ (Zoospore) ಕೇವಲ ಗಾತ್ರವೊಂದರಲ್ಲಷ್ಟೇ ಅತ್ಯಂತ ಕಿರಿದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜಲಚರ ಜೀವಾಣು (Zoospores) ಮುಂದೆ ನೇರವಾಗಿ 'ಕ್ಲಾಮಿಡೊಮೊನಾಸ್' ಪಾಚಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು. ಆದರೆ ಒಂದು ಲಿಂಗಾಣು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಲಿಂಗಾಣುವನ್ನು ಸಂಧಿಸಿ ಅದರೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿದಾಗಲೇ, ಅದು ಮುಂದೆ ಪಾಚಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಒಂದು ಲಿಂಗಾಣುವಿಗೆ ಅದರ ಸರಿಜೋಡಿಯೆನಿಸಿದ ಇನ್ನೊಂದು ಲಿಂಗಾಣು ದೊರೆಯದೆ ಹೋದರೆ, ಅಂತಹ ಲಿಂಗಾಣು (ಜೀವಾಣು) ನಾಶಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ ಎಂಬುದು ಲಿಂಗಾಣುಗಳಿಗೆ ಪುನರುಜ್ಜೀವನ ಹೊಂದಬಲ್ಲ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಮೇಲಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪೀಳಿಗೆಗಳವರೆಗೆ ಅದು ಲೈಂಗಿಕ ರೀತಿ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಗೈಯುವುದನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಡೆಹಿಡಿದುದಾದರೆ, ನಿರ್ಲಿಂಗ ರೀತಿಯೇ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಗೈದ ಅಂತಹ ಜೀವಿಯ ಕಡೆ ಕಡೆಯ ಪೀಳಿಗೆಯು ನಿಃಸತ್ವ ಹಾಗೂ ದುರ್ಬಲವಾಗುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಲೈಂಗಿಕ ರೀತಿಯ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯಿಂದ ಆ ನಶಿಸಿ ಹೋದ ಸತ್ವ ಅಥವಾ ಕಸುವನ್ನು ಮರಳಿ ಪಡೆಯುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ವರ್ಣರೇಖೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೇ ಇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು :

೨ ಬಗೆಯ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿದ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಯುಗ್ಮದಲ್ಲಿ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಇಮ್ಮಡಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ ಈ ಯುಗ್ಮದಿಂದ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸಿಯಲ್ಲಿಯೂ ದ್ವಿಗುಣಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಲೈಂಗಿಕ ರೀತಿಯ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯುಂಟಾದರೆ, ಮೂರನೇ ಪೀಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯು ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ನಂತರ ಪ್ರತಿಸಲವೂ ತಪ್ಪದೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಗತಿದಾಯಕವಾಗಿಯೇ ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಇಂತಹದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವಾಗ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಜೀವಿಯ ಜೀವನ ಚಕ್ರದ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ 'ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ' ಅಥವಾ 'ಮಿಯಾಟಿಕ್ ವಿಭಜನೆ'ಯೆಂಬ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಭಜನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವೆಂದರೆ ದ್ವಿಗುಣಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳುಳ್ಳ ಒಂದೊಂದು ಕೋಶದಿಂದಲೂ (diploid number of chromosomes) ನಾಲ್ಕು ಕೋಶಗಳುಂಟಾಗಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ ಏಕಗುಣಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳೇ (monoploid number of chromosomes) ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. 'ಮಿಯಾಟಿಕ್' ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವ ಕೋಶವು ಮೈಟಾಟಿಕ್ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಆದಂತೆಯೇ ಪ್ರೊಫೇಸ್ (Prophase), ಮೆಟಫೇಸ (Metaphase), 'ಅನಫೇಸ್' (Anaphase) ಮತ್ತು 'ಟಲೊಫೇಸ್' (Telophase) ಎಂಬ ಹಂತಗಳಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಈ ಮಿಯಾಟಿಕ್ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ, ಮೈಟಾಟಿಕ್ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಒಂದೇ ಸಲದ ವಿಭಜನೆ ಇಲ್ಲದೆ, ಒಂದಾದಮೇಲೆ ಒಂದರಂತೆ ೨ ಸಲ ವಿಭಜನೆಯುಂಟಾಗುವುದು ಗಮನಾರ್ಹ. ಕಡೆಗೆ ೧ ಕೋಶದಿಂದ ೪ ಕೋಶಗಳುಂಟಾಗಿ ಒಂದೊಂದು ಕೋಶದಲ್ಲಿಯೂ ಮೊದಲಿನ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ವರ್ಣರೇಖೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಜೀವಿಯ (ಸಸ್ಯ-ಪ್ರಾಣಿ-ಮಾನವ ಇತ್ಯಾದಿ) ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಣ

ರೇಖೆಗಳಷ್ಟೇ ಇರುವುದೆಂಬುದು ಬಹುಮುಖ್ಯ. ಗೋವಿನ (ಮುಸುಕಿನ) ಜೋಳದಲ್ಲಿ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ೨೦ ಇದ್ದರೆ ಗೋಧಿಯಲ್ಲಿ ೪೨, ಉರುಳ್ಳಿ (ಉಳ್ಳೀಗಡ್ಡೆ)ಯಲ್ಲಿ ೧೬, ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ 'ದ್ವಿಗುಣಿತ ಪ್ರಮಾಣ' (Diploid number) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅದನ್ನು ಚಿಹ್ನೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ '2n ಸಂಖ್ಯೆ' ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವುದುಂಟು. ಇಲ್ಲಿ ದ್ವಿಗುಣಸಂಖ್ಯೆ ೪೨ ಎಂದರೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ೪೨ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳಿರುವುವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗದು. ಅದರ ಅರ್ಥ ಒಂದೊಂದು ವರ್ಣ ರೇಖೆಯೂ ಎರಡೆರಡು ಅಥವಾ ಜೋಡಿ ಜೋಡಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಗೋಧಿಯಲ್ಲಿ ೨೧ ಜೋಡಿ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳಿರುತ್ತವೆಯೆಂತಲೂ ಗೋವಿನ ಜೋಳದಲ್ಲಿ ೧೦ ಜೋಡಿಗಳೆಂತಲೂ, ಉರುಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ೮ ಜೋಡಿಗಳೆಂತಲೂ ತಿಳಿಯಬೇಕು.

'ಮಿಯಸಿಸ್ ವಿಭಜನೆ' (Meiosts) ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವರ್ಣರೇಖೆಯೂ ದ್ವಿಗುಣಿತವಾಗಿ, ಒಂದೊಂದು ವರ್ಣರೇಖೆಯಲ್ಲಿಯೂ ೨ 'ಕ್ರೊಮಾಟಿಡ್' (Chromatid)ಗಳೆಂಬ ಎಳೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದರ ಅರ್ಥ ದ್ವಿಗುಣ ಪ್ರಮಾಣ (Diploid number) ಅಥವಾ '2n' ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳುಳ್ಳ ಕೋಶಗಳುಳ್ಳ ಕೋಶಗಳು ಈಗ ಚತುರ್ಗಣಿತ (tetraploid) ಅಥವಾ '4n' ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳುಳ್ಳ ಕೋಶಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ, ಒಂದೊಂದು ವರ್ಣರೇಖೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವ ಒಂದು ಮೂಲ ಜೋಡಿ ಕ್ರೊಮಾಟಿಡ್ನೊಡನೆ ಮತ್ತೊಂದು ಕ್ರೊಮಾಟಿಡ್ ಜೋಡಿ ಬಂದು ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಬದಲಾವಣೆ ಮಿಯಾಟಿಕ್ ವಿಭಜನೆಯ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿಯೇ ಆಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮುಂದೆ ಈ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳೆಲ್ಲ ಸ್ವತಂತ್ರ ಹಾಗೂ ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿರುವ ಬದಲು ಅವು ಜೋಡಿ ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತಾಗುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯದ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವರ್ಣರೇಖೆಯೂ ತನ್ನ ಸೂಕ್ತ ಜೋಡಿಯೊಂದನ್ನು ಹೇಗೋ ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡು, ಅದರೊಡನೆ ಮಿಳಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಜೋಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಎಳೆಗಳಿಗೆ 'ಸಮರೂಪದ ಎಳೆಗಳು' ಅಥವಾ 'ಯುಗ್ಮವಿಕಲ್ಪೀ' (Allelomorphs) ಎಂದು ಹೆಸರು; ಅಂದರೆ ಅವು ತಮ್ಮ ರೂಪರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆ ಸಮಜೋಡಿ (ವಿಗ್ಮವಿಕಲ್ಪೀ) ಎಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಿತೃಮೂಲದ್ದೂ, ಇನ್ನೊಂದು ಮಾತೃಮೂಲದ್ದೂ, ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವರ್ಣರೇಖೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಈಗ ೨ ಕ್ರೊಮಾಟಿಡ್‌ಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಒಂದು ಜೋಡಿ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ೪ ಕ್ರೊಮಾಟಿಡ್ ಎಳೆಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಕೋಶವಿಭಜನೆಯು 'ಮೆಟಫೇಸ್', 'ಅನಫೇಸ' ಮತ್ತು 'ಟೆಲೊಫೇಸ'ಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಾಗ ಒಂದೊಂದು ಜೋಡಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವ ಒಂದೊಂದು ಸಮರೂಪದ ವರ್ಣರೇಖೆಯು ಒಂದು ಕೋಶಕ್ಕೂ ಇನ್ನೊಂದು ಸಮರೂಪದ ವರ್ಣರೇಖೆಯು ಮತ್ತೊಂದು ಕೋಶಕ್ಕೂ ಹೋಗಿ ತಲಪುತ್ತವೆ. ಯಾವ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವರ್ಣರೇಖೆಯೂ ಇಂತಹ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಹೋಗಬೇಕು, ಇಂತಹ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಹೋಗಕೂಡದು ಎಂದು ನಿರ್ದೇಶಿಸುವ ಯಾವ ಬಲವತ್ತರ ಕಾರಣಗಳೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ೨ ಕೋಶಗಳೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಕೆಲವು ಪಿತೃಮೂಲದ್ದೂ, ಕೆಲವು ಮಾತೃಮೂಲದ್ದೂ ಆದ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ೨ ಕೋಶಗಳೂ ಕೂಡಲೇ ಎರಡನೆಯ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಲು ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯೇನೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ; ಅಂದರೆ ಹೊಸ ಕ್ರೊಮಾಟಿಡ್‌ಗಳಾವುವೂ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಎರಡನೆಯ ವಿಭಜನೆಯ ಅಂತ್ಯಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ಕೋಶಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಆಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶವೂ ಒಂದೊಂದು ವರ್ಣರೇಖೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಂದೊಂದೇ ಕ್ರೊಮಾಟಿಡ್‌ನ್ನೂ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ರೊಮಾಟಿಡ್‌ಗಳು ಕಡೆಗೆ ಬೇರ್ಪಡೆಯಾಗುವುದು ಕೂಡ ಒಂದು ಅನಿಯಮಿತ (random) ರೀತಿಯೇ ಎನ್ನಬಹುದು. ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರೊಮಾಟಿಡ್ ಮುಂದೆ ಪೂರ್ಣ ಬೆಳೆದ ವರ್ಣರೇಖೆಯಾಗುವುದುಂಟು. ಒಂದೊಂದು ಕೋಶವೂ ಕ್ರಮೇಣ ಒಂದೊಂದು ಲಿಂಗಾಣುವಾಗಿ (Gamete) ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಆ ಒಂದೊಂದು ಕೋಶ ಅರ್ಥಾತ್ ಲಿಂಗಾಣುವಿನಲ್ಲಿಯೂ ಮೂಲಜೀವಿಯ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳಷ್ಟೇ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಆ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪಿತೃಮೂಲದ್ದೂ (Paternal), ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಮಾತೃಮೂಲದ್ದೂ (Maternal) ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೇಲಾಗಿ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ವಸ್ತುವಿನ ರಚನಾ ವಿಧಿಯಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ತಾವು ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಂಡ ಮೂಲ ಕೋಶಕ್ಕಿಂತ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿಯೇ ಇರುವುದುಂಟು. ಕಡೆಗೊಮ್ಮೆ ಈ ಲಿಂಗಾಣು

ಗಳು ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿದಾಗ, ಪಿತೃಮೂಲ ಮತ್ತು ಮಾತೃಮೂಲದ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಸಮೀಪಿಸುತ್ತವೆ. ಅದರಿಂದ ಮುಂದೆ ಉಂಟಾಗುವ ಯುಗ್ಮವು ಪುನಃ ದ್ವಿಗುಣಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳನ್ನು (Diploid number) ಪಡೆಯುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಲಿಂಗಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳ ಗೊತ್ತುಗುರಿಯಿಲ್ಲದ ಅಥವಾ ಅನಿಯಮಿತ ವಿತರಣೆಯಿಂದಲೂ, ಮತ್ತು ಅಷ್ಟೇ ಅನಿಯಮಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದಲೂ ಲೈಂಗಿಕ ರೀತಿ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಹೊಂದುವ ಸಂತತಿಯಲ್ಲಿ, ಮಿತಿಯಿಲ್ಲದಷ್ಟು ವಿಭೇದಗಳೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗುಣಗಳೂ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಒಂದು ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಧಾನವು ಒಂದೇ ತಳಿಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅಪಾರ ವೈವಿಧ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಂಡುಬರುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧನವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ಈ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ೨ ಜೀವಿಗಳು ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯು ಎಲ್ಲ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೂ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿರಲಾರದು.

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವನ ಚಕ್ರಪದ್ಧತಿ (Life-cycle):

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವು ಹೊಂದುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ವರ್ಣರೇಖೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿಯೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ೨ ವಿಧದ ಜೀವನಚಕ್ರ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯ ಕ್ರಮವು 'ಕ್ಲಾಮಿಡೊಮೊನಾಸ್'' (Chlamydomonas) 'ಸ್ಪೈರೊಗೈರಾ' (Spirogyra) ಮತ್ತು 'ರೈಸೋಪಸ್'' (Rhizopus) ಮುಂತಾದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ 'ಕ್ಲಾಮಿಡೊಮೊನಾಸ್'' ಸಸ್ಯದ ಜೀವನ ಕ್ರಮವನ್ನೇ ನೋಡಬಹುದು. ಅದು ತನ್ನ ಜೀವನಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಏಕಗುಣಿತ ಸಂಖ್ಯೆಯ (monoploid) ವರ್ಣ ರೇಖೆಗಳ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಳೆಯುತ್ತದೆ. ಅದು ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿ ಜಲಜರ ಜೀವಾಣು (Zoospores) ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿಯೋ ಇಲ್ಲವೆ, ಲೈಂಗಿಕರೀತಿ ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿಯೋ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ ಹೊಂದಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಒಂದಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪರಿಸರ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಎರಡೂ ಬಗೆಯ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ ಕೋಶಗಳು ಮೂಲ ಕೋಶದಿಂದ ಸರಳರೀತಿಯ ಮೈಟಾಟಿಕ್ ವಿಭಜನೆಯಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಜಲಜರ ಜೀವಾಣುಗಳು (zoospores) ನೇರವಾಗಿ ಪ್ರಬುದ್ಧ 'ಕ್ಲಾಮಿಡೊಮೊನಾಸ್'' ಕೋಶಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವಾದರೆ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಮೊದಲು ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ, ನಂತರ ಯುಗ್ಮವಾಗಿ (zygote) ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಯುಗ್ಮವು ಕ್ರಮೇಣ ಸಂಖ್ಯಾ ಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಹಲವಾರು ಜಲಜೀವಾಣುಗಳು (zoospores) ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅವು ಮತ್ತೆ ಏಕಗುಣಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳನ್ನೇ (monoploid) ಪಡೆಯುವಂತಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಯುಗ್ಮವು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ತಯಾರಾಗುವವರೆಗೂ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ.

ಶೈವಾಲಗಳು (Bryophytes) ಗರೀ ಗಿಡಗಳು (pteridophytes) ಮತ್ತು ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯಗಳು ಮುಂತಾದುವುಗಳಲ್ಲಿ, ಎರಡನೆಯ ರೀತಿಯ ಜೀವನಕ್ರಮ ಪದ್ಧತಿ ಅಥವಾ ಜೀವನಚಕ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯು (Meiosis) ಮುಂದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಈ ವಿಭಜನೆಯು ಯುಗ್ಮದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗದೆ, ಜೀವನಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ತಡವಾಗಿ ಬೀಜಾಣುಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ೨ ವಿಭೇದಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. 'ಬ್ರಯೊಫೈಟ' ಮತ್ತು 'ಟೆರಿಡೊಫೈಟ' ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಯುಗ್ಮವು ಬಹುಕೋಶಮಯವಾದ ಬೀಜಾಣುಜನಕ (Multicelluler sporophyte) ವಾಗಿ ಯೇನೋ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ರಿಕ್ಸಿಯ (Riccia) ಮಾಸ್ (Moss) ಮುಂತಾದುವುವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಶೈವಾಲಗಳ (Bryophytes) ಬೀಜಾಣುಜನಕವು ಅದರ ಜೀವನಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಪ್ರಧಾನ ಹಾಗೂ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರದ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದು, ಅದು ತನ್ನ ಜೀವನ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ವಾವಲಂಬಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಗರೀಗಿಡಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಟೆರಿಡೊಫೈಟ್ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಾಣು ಜನಕಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವನಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮುಖ ಹಾಗೂ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದು, ಅವು ಸ್ವಾವಲಂಬಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಎರಡೂ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಾಣುಜನಕಗಳು ಮಾತ್ರ ದ್ವಿಗುಣಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಬೀಜಾಣುಗಳ (Spores) ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಮೂಲಕವೇ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ಈ ಹಂತವ-

ಕ್ಷಿಯೇ ಆಗುವುದರಿಂದ, ಬೀಜಾಣುಗಳು ಏಕಗುಣಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳನ್ನೇ ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಬೀಜಾಣುಗಳಿಂದ ಮುಂದೆ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಅಂದರೆ— ಏಕಗುಣಿತ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಂತಹವು (monoploid plants). ದ್ವಿಗುಣಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳುಳ್ಳ ಬೀಜಾಣು ಜನಕಗಳಿಗಿಂತ (Diploid spryophytes) ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಲಿಂಗಾಣು ಜನಕಗಳೆಂದು (Gametophytes) ಹೆಸರು. ಏಕೆಂದರೆ— ಅವು ಮುಂದೆ ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆನಂತರ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಯುಗ್ಮವು (Zygote) ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಬೀಜಾಣುಜನಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜಾಣುಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವವರೆಗೆ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯು ಮುಂದೂಡಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ೨ ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಸಂತತಿಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ಲಿಂಗ ರೀತಿಯ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾದರೆ, ಮತ್ತೊಂದು ಲೈಂಗಿಕ ರೀತಿಯ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ೨ ಸಂತತಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಒಂದರ ನಂತರ ಒಂದು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಸಾಗುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯು ಬೀಜಾಣುಗಳುಂಟಾಗುವ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಆಗುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಪರಾಗಕೋಶದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಾಣು ಅಥವಾ ಪರಾಗರೇಣು (Pollengrain or microspore) ಮತ್ತು ಅಂಡದಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ಬೀಜಾಣು (megaspore) ಅಥವಾ ಭ್ರೂಣಕೋಶ (ebmbryosac) ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವುದುಂಟು. ಈ ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಸಂತತಿಯು ಅತಿ ಕ್ಷೀಣ ಹೊಂದಿದ್ದು, ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಅಸ್ತಿತ್ವವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಬೀಜಾಣು ಜನಕದ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಬೆಳೆದು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವು ಕಾಣುವ ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯಗಳೆಲ್ಲ ಬೀಜಾಣು ಜನಕ ಅಥವಾ ದ್ವಿಗುಣಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳುಳ್ಳ ಸಂತತಿಯನ್ನಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಹಿಂದಿನ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಂತೆಯೇ (ಬ್ರಿಯೊ ಫೈಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಟೆರಿಡೊ ಫೈಟ್ಸ್) ಎರಡು ಸಂತತಿಗಳಿರುವುದೇನೋ ನಿಜ. ಆದರೆ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಸಂತತಿಯು ಅತಿ ಕನಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಅತ್ಯಲ್ಪಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಇಳಿದಿರುತ್ತದೆ.

ಅಬೀಜ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯ ಅನುಕೂಲ ಪ್ರತಿಕೂಲಗಳು :

ಸಸ್ಯಗಳು ಅಬೀಜ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯಿಂದ ಶೀಘ್ರವಾಗಿಯೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿಯೂ ಸಂಖ್ಯಾವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಬಲ್ಲವು. ಆಹಾರ ಪೂರೈಕೆಯು ವಿಪುಲವೂ ಮತ್ತು ಸನ್ನಿವೇಶವು ಅನುಕೂಲಕರವೂ ಆಗಿರುವವರೆಗೆ ಇದು ಸಾಧ್ಯ. ಮೇಲಾಗಿ ವಂಶವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ಹೊಂದುವ ಸುಲಭ ಸಾಧನವೂ ಇದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ವೇಳೆಯ ಉಳಿತಾಯವೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಸಹಜ ಮತ್ತು ನೇರವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದದ ಸಸ್ಯತಳಿಗಳನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಲು ತೋಟಗಾರರು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು. ಅಂತೆಯೇ ಬೀಜಗಳನ್ನೇ ಉತ್ಪಾದಿಸದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದಲೇ ವೃದ್ಧಿಸಬಹುದು. ಇವೆಲ್ಲ ಅನುಕೂಲತೆಗಳೇನೋ ಸರಿ!

ಆದರೆ ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಇಂತಿದೆ. ಈ ಅಬೀಜ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಅನಿರ್ಬಂಧಿತವಾಗಿ ಸಾಗುವುದಾದರೆ ಅದರಿಂದ ತಳಿವಂಶವು ಸತ್ವಹೀನವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವ ಸಂಭವ ಉಂಟು. ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ತಪ್ಪಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲಾಗಿ ಹೊಸ ಸಸ್ಯತಳಿಗಳಿಗೆ ಮೂಲ ಸಸ್ಯದಿಂದ ದೂರದೂರ ಹೋಗಿ ನೆಲೆಸುವ ಅವಕಾಶವೇ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅಂತಹವು ಇದ್ದಲ್ಲೇ ಅತಿ ದಟ್ಟಣೆಯಿಂದ ಆಹಾರ, ನೀರು, ಗಾಳಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಪೂರೈಕೆಯ ಅಭಾವವನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ತೊಂದರೆಗೀಡಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ನಿರ್ಲಿಂಗ ರೀತಿ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯ ಅನುಕೂಲ ಪ್ರತಿಕೂಲಗಳು :

ಒಂದೊಂದು ಸಸ್ಯದಿಂದಲೂ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾದ ಬೀಜಾಣುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಮೊಳೆತು ಬೆಳೆಯುವುದಾದರೆ ಆಗ ಆ ಸಸ್ಯತಳಿಯ ಸಂಖ್ಯಾವೃದ್ಧಿಯು ಅತಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಉಂಟಾಗಬಲ್ಲದು. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಬೀಜಾಣುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಅಸಂಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ, ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ ಅಥವಾ ವಂಶವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯವು ನಿಷ್ಫಲವಾಗುವ ಸಂಭವ ಅತೀ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೀಜಾಣುಗಳು ದೂರದೂರದ ವರೆಗೆ ಸಿಡಿದು ಅಥವಾ ತೂರಿ ಹೋಗುವದರಿಂದಲೂ ಆ ಬೀಜಾಣು

ಗಳು ಹೊಸ ಹೊಸ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ತಲುಪುವ ಸಂಭವವಿರುವುದರಿಂದಲೂ, ಅವುಗಳಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಹೆಚ್ಚು ಅವಕಾಶಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಆದರೆ ಬೀಜಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವಾಗ ಮೂಲ ಕೋಶವು ಬೀಜಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಛಿದ್ರಛಿದ್ರಗೊಂಡು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಸಸ್ಯತಳಿಗಳ ಸತ್ವವೇ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಳಿಯುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದಳನ ಅಥವಾ ವಿಭಜನೆಯ ರೀತಿ (Fission) ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಇದೇ ತೆರನಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಒಂದು ಮಹತ್ವದ ಕೊರತೆ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಕೂಲವಾಗಿದ್ದು, ಇದನ್ನು ಅಲಕ್ಷಿಸುವಂತಿಲ್ಲ.

ಲೈಂಗಿಕ ರೀತಿ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯ ಅನುಕೂಲ-ಪ್ರತಿಕೂಲಗಳು :

ಈ ಬಗೆಯ ಲೈಂಗಿಕ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯವು ಎಲ್ಲ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಿತವೇ ಆಗಲಿ, ಅಹಿತವೇ ಆಗಲಿ; ಅನಿರ್ಬಂಧವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಹುಟ್ಟುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಸತ್ವಹೀನವಾಗುವ ಯಾವ ಸಂಭವವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಅವು ಸಸ್ಯದ ಮತ್ತು ಸತ್ವ ಸಂಪನ್ನವೂ ಆಗಿರಬಲ್ಲವು. ಈ ಲೈಂಗಿಕ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯ ಇಲ್ಲವೆ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಉಂಟಾಗದೆ ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಕೆಲವೇ ಆದರೂ, ಅವು ಮೂಲ ಸಸ್ಯದಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರಹೋಗಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನೆಲಸಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಮೇಲಾಗಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ತಳಿಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೋಡಿ-ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಇರುವುದು ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಮತ್ತು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಅಂಶ. ಇದರಿಂದ ಒಂದೊಂದು ತಳಿಗೂ 'ಗಂಡು-ಹೆಣ್ಣು ಅಥವಾ ಮಾತಾಪಿತೃ' ಎಂಬ ೨ ಮೂಲಗಳಿದ್ದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗಾಗಿ ಮೂಲ ಮಾತಾಪಿತೃ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೆಲ್ಲ ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಹೊಸಹೊಸದಾಗಿ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತ ಹೋಗುವುದರಿಂದ, ಹೊಸ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಜೀವರಾಶಿ ತಳಿಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ಕೆಲವೊಂದು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯರ್ಥ, ವ್ಯಯ ಮತ್ತು ಕ್ಷೀಣತೆ ಅಪಾರವಾಗಿರುವುದುಂಟು. ಸಸ್ಯ-ಪ್ರಾಣಿಗಳಂತೆ ಈ ತಳಿಯ ಮೇಲೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಪ್ರಯಾಸ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

ಉಪಸಂಹಾರ

೧ ಸಸ್ಯ ಜೀವರಾಶಿಗಳು ಜೀವ್ಯಮಾನದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮಂತೆಯೇ ವಿನಾಶಹೊಂದಲೇಬೇಕಾಗುವುದು; ಮತ್ತು ಆ ತಳಿಗಳು ನಿರ್ನಾಮವಾಗದೆ ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸಾಗಿ ಬಾಳಬೇಕಾದರೆ, ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯಕ ಸಾಧನ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

೨ ಕೋಶವಿಭಜನೆಯು ಈ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಯ ಮೂಲ ಅಂಗ ಅಥವಾ ವಿಧಾನ.

೩ ಸಸ್ಯ ಜೀವರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ ಕಾರ್ಯವು ಅಲಿಂಗ, ನಿರ್ಲಿಂಗ ಮತ್ತು ಲೈಂಗಿಕ, ಎಂಬುದಾಗಿ ೩ ವಿಧವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ.

೪ ಅಲಿಂಗ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದೇಹದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾಗವು ಬೇರಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ಭಾಗವು ತನ್ನದೇ ಆದ ಸ್ವತಂತ್ರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸತೊಡಗುತ್ತದೆ.

೫ ಗ್ರಾಫ್ಟಿಂಗ್ (ಕಸಿಮಾಡು), ಬಡ್ಡಿಂಗ್ (ಚಿಗುರಿಸು) ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಿಂಗ್ (ತುಂಡರಿಸು) ಮುಂತಾದ ವಿಧಾನಗಳೆಲ್ಲ ತೋಟಗಾರರು ಅನುಸರಿಸುವ ಅಲಿಂಗ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯ ಪ್ರಕಾರಗಳು.

೬ ನಿರ್ಲಿಂಗ ರೀತಿಯ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯು ವಿದಳನ (Fission) ಇಲ್ಲವೆ ಅಲೈಂಗಿಕ ಬೀಜಾಣುಗಳಿಂದ ಸಾಧಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

೭ ಲೈಂಗಿಕ ರೀತಿಯ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯು ಲಿಂಗಾಣುಗಳೆಂಬ ೨ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಗಳ (gametes) ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಯುಗ್ಮಾಣು (Zygote) ಎಂಬುದು ಕ್ರಮೇಣ ಪೋಷಿತು. ಬೆಳೆದು ಹೊಸ ಸಸ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಸ್ಯ ಜೀವರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಯುಕ್ತ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

೮ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಹಾಗೂ ಪುಷ್ಪಯುಕ್ತ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಕಾರ್ಯದ ಯಶಸ್ಸು ಮತ್ತು ಗುಟ್ಟು ಇದರಲ್ಲೇ ಅಡಗಿದೆ.

[ಆಧಾರಿತ]

"ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣ"

● ಡಾ॥ ಎಸ್. ಬಿ. ಮಠದ

(ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಿಂದ ಮುಂದುವರೆದುದು)

ಪ್ರದೀಪೆಯಿಂದ ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣ :

ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಬೆಳೆದು ಬಂದ ತಂತ್ರವೆಂದರೆ ಕೀಟ ಪ್ರದೀಪೆಗಳನ್ನೇ ಬಳಸುವುದು. ಇಂತಹ ತಂತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಿ ಬಳಕೆಗೆ ತರುವ ಮೊದಲು ಕೀಟರೂಪ ಪರಿವರ್ತನೆ (Metamorphosis) ದ ಸ್ಪಷ್ಟ ತಿಳುವಳಿಕೆಯೆ ಅದಕ್ಕೆ ತಳಹದಿ ಆಯಿತು. ೧೯೨೦ರಲ್ಲಿ ಸ್ಟೆಫನ್ ಕೊಪೆಕ್ ಎಂಬ ಪೋಲಂಡದ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಈ ಪರಿವರ್ತನೆ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ. ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಪೊರ್ಥೇಟ್ರಿಯಾ (*Porthetria*) ಎಂಬ ಶಲಭಕೀಟ (Caterpillar) ದೇಹದ ಮಧ್ಯಭಾಗದ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ದಾರವನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಬಿಗಿದನು. ಸೋಜಿಗವೆಂದರೆ, ಕೀಟವು ಸಜೀವವುಳಿಯಿತು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಅದರ ತಲೆ ಭಾಗವು ಪೊರೆ ಬಿಡುತ್ತ ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದರೆ ಅದರ ಹಿಂಭಾಗವು ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನೂ ಹೊಂದದೆ ಶಲಭಕೀಟದ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯಿತು. ಕೊಪೆಕ್ ಅವರ ಊಹೆಯಂತೆ ದಾರದ ಬಂಧನವು ಯಾವುದೋ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮುಂಭಾಗದಿಂದ ಹಿಂಭಾಗಕ್ಕೆ ಹರಿದು ಬರುವುದನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕುಂಠಿತವಾಗಿಸಿತ್ತು. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಶಲಭ ಕೀಟದ ಮಿದುಳನ್ನು ಹೊರದೆಗೆದು ಮತ್ತೆ ಅದನ್ನು ತಿರುಗಿ ಅದರ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಕೂಡ್ರಿಸುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ತನ್ನ ಊಹೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಇದೆಯೆಂದು ಪ್ರಯೋಗಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ, ಅಲ್ಲದೆ ಆ ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಮಿದುಳಿನ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದ ಪ್ರದೀಪೆಯೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತುಹಚ್ಚಿದ. ಈ ವಸ್ತುವು ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ನಿರ್ನಾಳ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಂದ ಸ್ರವಿಸಿ, ರಕ್ತದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸಿ, ದೇಹದ ತುಂಬೆಲ್ಲಾ ಇರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಎಂಬ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಬಂದ.

ಕೊಪೆಕ್‌ನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ತರುವಾಯ ಸೊಯಿಚಿ ಫುಕುಡಾ ಎಂಬ ಜಪಾನದ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿಯೇ ಸ್ರವಿಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರದೀಪೆಯನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದ. ಈ ಪ್ರದೀಪೆ ಇಲ್ಲದೆ ಹೋದರೆ, ಶಲಭ ಕೀಟಗಳು ಪೊರೆಯನ್ನು ಬಿಡುವದಿಲ್ಲ; ಮತ್ತು ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಫುಕುಡಾ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ. ಈ ಪ್ರದೀಪೆಗೆ ಅವನು ಎಕ್ಡಾಯ್‌ಸೋನ್ (Ecdysone) ಇಲ್ಲವೆ ಪೊರೆಬಿಡುವ ಪ್ರದೀಪೆ (Mohting hormone) ಎಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟ. ಮಿದುಳು ಪ್ರದೀಪೆ ಹಾಗೂ ಎಕ್ಡಾಯ್‌ಸೋನುಗಳ ಜೊತೆ ನಿಕಟ ಸಂಪರ್ಕ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡ ಮೂರನೇ ಪ್ರದೀಪೆಯನ್ನು ಕೆಂಬ್ರಿಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಿಶ್ವವಿಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ವಿಗಲ್ಸವರ್ಥ ಶೋಧಿಸಿದರು. ಈ ಪ್ರದೀಪೆಯು ಕೀಟವು ಮರಿಹುಳು ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಯಾವಾಗಲೂ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು, ಕೀಟವು ಕೋಶಾವಸ್ಥೆ ಸೇರಿದಾಗ ಇಲ್ಲವೆ ಅದೇ ತಾನೆ ಪ್ರೌಢವಾದಾಗ ಇಲ್ಲದಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಕೀಟದ ಮಿದುಳಿನ ಹತ್ತಿರ ಇರುವ ಕಾರ್ಪೋರಾ ಅಲ್ಲೇಟಾ (Corpora allata) ಎಂಬ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಎರಡು ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಂದ ಸ್ರವಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಜುವೆನಾಯಿಲ್ (Juvenile) ಪ್ರದೀಪೆ ಎಂದು ನಾಮಕರಣವಾಯಿತು.

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಮೂರು ಪ್ರದೀಪೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ೧೯೫೬ರಲ್ಲಿ ಹಾರ್ವರ್ಡ ಮೆಡಿಕಲ್ ಸ್ಕೂಲದ ಕ್ಯಾರಾಲ ವಿಲಿಯಮ್ಸ ಎಂಬ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿದರು. ಹಾಯಲೊಫೊರಾ ಸೆಕ್ರೊಪಿಯಾ (*Hyalophora cecropia*) ಎಂಬ ಅಮೇರಿಕೆಯ ರೇಶಿಮೆ ಹುಳುವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಪ್ರಾಣಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಕೊಪೆಕ್‌ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಮೂಲವು ಈ ಶಲಭಕೀಟದ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿಶೇಷವಾದ ೨೬ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಇದೆ ಎಂದು ವಿಲಿಯಮ್ಸ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದರು. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಮಿದುಳಿನ ಪ್ರದೀಪೆಯು, ಫುಕುಡಾ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಎಕ್‌ಡೈಸೋನ್ ಪ್ರದೀಪೆಯು ಸ್ರವಿಸುವುದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಎಕ್‌ಡೈಸೋನ್ ಪ್ರದೀಪೆಯು ಶಲಭಕೀಟದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೊಥೊರ್ಯಾಸಿಕ್ (Prothoracic) ಗ್ರಂಥಿಯಿಂದ ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಇದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜುವ್ಹೆನಾಯಿಲ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಕಾರ್ಪೋರಾ ಅಲ್ಲೇಟಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದಾಗ ಮರಿ ಹುಳುಗಳು ಕೋಶಾವಸ್ಥೆ ಹೊಂದಿ ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಅಲ್ಪವೇಳೆಯಲ್ಲಿಯೇ ರೂಪಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿ ಕುಳ್ಳ ಪ್ರೌಢಕೀಟಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಿದವು ಎಂಬುದಾಗಿ ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಅವೇ ಗ್ರಂಥಿಗಳನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ಶಲಭಕೀಟಗಳಿಂದ ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆ ಹೊಂದಿದ ಶಲಭಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಕಸಿಮಾಡಿದಾಗ, ಮರಿಹುಳುಗಳು ಪೊರೆಬಿಟ್ಟು ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದವಾದರೂ, ಅವು ಶಲಭಕೀಟಗಳಾಗಿಯೇ ಉಳಿದುಕೊಂಡವು. ಆಮೇಲೆ ಎಷ್ಟೋ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಂಶೋಧಕರ ಸಂಘಟಿತ ಕಾರ್ಯಗಳ ಮೂಲಕ, ಕೀಟಪರಿವರ್ತನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದುವು.

ಈಗ ಸಧ್ಯ ತಿಳಿಯಲ್ಪಟ್ಟಂತೆ, ತತ್ತಿಯು ಮರಿಯಾದಾಗ ಮಿದುಳಿನ ಮಜ್ಜಾಸ್ರಾವಕ ಜೀವಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮ ಪ್ರದೀಪೆಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿ, ಪ್ರೊಥೊರ್ಯಾಸಿಕ್ ಗ್ರಂಥಿಯಿಂದ ಎಕ್‌ಡೈಸೋನ್‌ದ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವವು. ಅದೇ ವೇಳೆಗೆ ಕಾರ್ಪೋರಾ ಅಲ್ಲೇಟುಗಳು ಜುವ್ಹೆನಾಯಿಲ್ ಪ್ರದೀಪೆಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಸರ್ವೋರೆಗ್ಯುಲೇಟರ (servoregulator) ಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತ, ಮರಿಹುಳುವಿನ ರಕ್ತಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಜುವ್ಹೆನಾಯಿಲ್ ಪ್ರದೀಪೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ. (ಜುವ್ಹೆನಾಯಿಲ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಇರುವಿಕೆ ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲದೆ ಇರುವಿಕೆಯು ಕೀಟದ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬಹಳ ಸಂದಿಗ್ಧವಾಗಿದೆ. ಚಿಕ್ಕ ಮರಿಹುಳು ಅನುಕ್ರಮವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಂತಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಗತಿ ಹೊಂದಲು ಪ್ರದೀಪೆಯು ಇರಲಿಕ್ಕೇಬೇಕು. ಮತ್ತು ಲೈಂಗಿಕವಾಗಿ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ ಹೊಂದಲು ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಪರಿವರ್ತನೆಗೆ ಅದು ಇರಲೇಬಾರದು. ಮರಿಹುಳು ತಿನ್ನುತ್ತದೆ-ಬಹುತರವಾಗಿ ಏಕೈಕ ಮನಸ್ಸಿನಿಂದ ಮತ್ತು ಭಯಂಕರವಾಗಿ—ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ; ಅಲ್ಲದೆ ಎಕ್‌ಡೈಸೋನ್ ಸ್ರಾವಕದ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ತರಂಗಗಳ ಸ್ರಾವಕದ ಅನುಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಅದು ಪೊರೆ ಬಿಡುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಮರಿಹುಳು ಯೌವನಾವಸ್ಥೆ ಮುಟ್ಟಿದಂತೆಲ್ಲಾ — ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಭೇದದ ಪ್ರಕಾರ, ಅಲ್ಪ ದಿನಗಳಿಂದ ೧೭ ವರುಷಗಳ ವರೆಗೆ ಆಯುಷ್ಯ—ಕಾರ್ಪೋರಾ ಅಲ್ಲೇಟುಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಎಕ್‌ಡೈಸೋನ್ ಸ್ರಾವಕವು ಮುಂದಿನ ಶಿಖರವನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ಮರಿಹುಳುವು ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದು.

ಎಷ್ಟೋ ಮುಂದುವರೆದ ಕೀಟಗಳು ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಲುಪಿದ ಕೂಡಲೇ ಮಂದ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಅವಧಿ ಇಲ್ಲವೆ ಡೈಯಾಪಾಜ (Diapause) ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ, ಚಳಿಗಾಲ ಇಲ್ಲವೆ ಋತುವಿನ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಯೋಗ್ಯತೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಪ್ರವಾಹವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಂತು, ವಸಂತಋತುವು ಮುಗಿದು ಹೋದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಕಾಶ ಇಲ್ಲವೆ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಮತ್ತೆ ಪ್ರಚೋದಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾಣಿರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಪುನರ್ರಚನೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರೇಕ್ಷಣೀಯವಾದ, ರೂಪಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಚೇತರಿಸಿಕೊಂಡ ಪ್ರದೀಪೆಯು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದು. ಬಾಹ್ಯ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಯು ಸ್ತಬ್ಧವಾಗಿ ಕಂಡರೂ, ಅದರ ಒಳಗಿರುವ ಎಷ್ಟೋ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಇಂದ್ರಿಯಗಳು ಹರಿದು ಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟು ಕಳಚಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಹೊಸ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಇಂದ್ರಿಯಗಳು ಮೊದಲನೆಯ ಬಾರಿಗೆ ನಿರ್ಮಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಪುನಃ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಸಂಪೂರ್ಣವಾದಾಗ ಮತ್ತು ಕೀಟದ ಕೊನೆಯ ಪೊರೆ ಬಿಡುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಯ ಕವಚವು ಒಡೆಯುವುದು. ಅದರ ಮೊದಲಿನ ಕವಚದಿಂದ ಇದು ಬಹುತರ

ವಾಗಿ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಕಾಣಲಾರದು. ಮತ್ತು ಯೌವನಾವಸ್ಥೆಯು ಪ್ರೌಢಕೀಟವು ಹೊರಬಂದು, ವಿಸ್ತಾರವಾಗುತ್ತಾ, ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತಾ ತನ್ನಂತಹದೇ ಆದ ಕೀಟವನ್ನು ಪುನಃ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಿದ್ಧವಾಗುವುದು. (ಹೀಗೆ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳುಳ್ಳ ಈ ರೂಪಪರಿವರ್ತನೆಯು "ಸಂಪೂರ್ಣ"ವೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು, ಅದು ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿದ ಕೀಟಗಳ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿ ಈಗಾಗಲೇ ಗೊತ್ತಿರುವ ಸುಮಾರು ೮೭ ಕೀಟ ಪ್ರಭೇಧಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವದು).

ಕೀಟ ಪ್ರದೀಪೆಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ರವಿಸಲ್ಪಡುವದರಿಂದ, ಹಾಗೂ ಸಂಶೋಧಕರು ಅವುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲವರಾದ್ದರಿಂದ, ಈ ಸೋಜಿಗಮಯ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಅತೀ ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಪರಿಶುದ್ಧ ಎಕ್‌ಡೈಸೋನ್‌ವನ್ನು, ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ೧೯೫೦ ರ ಮೊದಲಿನ ವರುಷಗಳಲ್ಲಿ ಟುಪಿಂಜನ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿಯ ಪೀಟರ ಕಾರ್ಲಸನ್ (Peter Carlson) ಹಾಗೂ ಎಡಾಲ್ಫ ಬುಟ್ಯಾನೆಂಟ್ (Adalf Butenant) ಎಂಬ ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ೨,೦೦೦ ಪೌಂಡು ರೇಶಿಮೆ ಹುಳುಗಳ ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಸ್ಫಟಿಕಗೊಳಿಸಿದರು.

ಎಕ್‌ಡೈಸೋನ ರಚನೆಯು ಮಾಯಾರೂಪದಂತೆ ಕಂಡಿತಲ್ಲದೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲು ೧೦ ವರುಷಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಹಿಡಿಯಿತು. ಆಮೇಲೆ ಅದು ಸಿಂಟೆಕ್ಸ ರಿಸರ್ಚ (Syntex Research) ದಲ್ಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂಡದಿಂದ ಮತ್ತು ಶೇರಿಂಗ ಹಾಗೂ ಹಾಫ್‌ಮನ್ ಲ್ಯಾಟೊಚೆ (Shering and Hoffman-Latoche) ಅವರಿಂದ ಬೆಂಬಲಿಸಲ್ಪಟ್ಟ, ಸ್ವಿಸ್ ಮತ್ತು ಜರ್ಮನ್ ಗುಂಪಿನಿಂದ ಒಂದೇ ಕಾಲಕ್ಕೆ (ಆದರೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ) ಸಂಯೋಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಎಕ್‌ಡೈಸೋನ ಹಾಗೂ ಜುವೆನಾಯಿಲ್ ಪ್ರದೀಪೆಗಳು ವಾಣಿಜ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲವೆಂದು ಆಗ ಕಂಡುಬಂದರೂ, ಇಂತಹ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಬೇರೆ ಉತ್ತೇಜಕ ಮಾರ್ಗಗಳು ಕಂಡುಬಂದವು.

೧೯೫೦ ರ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಗಗ್ಗೆನಹಾಯಿನ ಫೆಲೋಶಿಪ್ (Guggenhien Fellowship) ಮೇಲೆ ವ್ಹಿ. ಬಿ. ವಿಗಲ್ಸವರ್ಥ ಅವರೊಂದಿಗೆ ಕಾರ್ಯಮಾಡಲು ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಕ್ಕೆ ಹೋದ ಕ್ಯಾರಾಲ ವಿಲಿಯಮ್ಸ ಅವರು, ಗಂಡು ಸೆಕ್ರೊಪಿಯಾ (*Cecropia*) ಪತಂಗ ಹುಳುವಿನ ಉದರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜುವೆನಾಯಿಲ ಪ್ರದೀಪೆಯು ಸಂಗ್ರಹವಾದದ್ದನ್ನು ಕಂಡರು (ಯೌವನಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಎಷ್ಟೋ ಕೀಟಗಳು ಲೈಂಗಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲು ಜುವೆನಾಯಿಲ್ ಪ್ರದೀಪೆಯನ್ನು ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ರವಿಸಿದರೂ, ಸೆಕ್ರೊಪಿಯಾ ಮತ್ತು ಏಸಿಯಾದ ಪತಂಗ, ಸೆಮಿಯಾ ಸಿಂಥಿಯಾ (*Semia cynthia*) ಎಂಬ ಗಂಡು ಕೀಟಗಳು ಈ ಪ್ರದೀಪೆಯನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ವಿಲಿಯಮ್ಸರವರು ತುಂಡರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸೆಕ್ರೊಪಿಯಾದ ಉದರಗಳನ್ನು ಈಥರ್ (Ether) ದಿಂದ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ಗೋಲ್ಡನ್ ಆಯಿಲ್ (Golden oil) ಎಂಬ ಪಾರಂಪರ್ಯ ವಸ್ತುವನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದರು; ಇದು ಅಶುದ್ಧವಾಗಿದ್ದರೂ ಜುವೆನಾಯಿಲ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಕೇಂದ್ರೀಕರಣವಾಗಿತ್ತು.

ಎಕ್‌ಡೈಸೋನ ಮತ್ತು ಜುವೆನಾಯಿಲ ಪ್ರದೀಪೆಗಳು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಾದಕೂಡಲೆ ಪ್ರಯೋಗತಜ್ಞರು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಕೀಟಗಳ ಮೇಲೆ ಅವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಅವು ಅತಿ ಚುರುಕಾಗಿ, ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಎಷ್ಟೋ ಪ್ರಬೇಧಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದುದು ತಿಳಿಯಿತು. ಎಕ್‌ಡೈಸೋನನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇಂಜೆಕ್ಷನ್ ಮಾಡಿದಾಗ ಮರಿಹುಳುಗಳು ಶರವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದರೂ ಪಕ್ವವಾಗುವ ಮೊದಲೇ ಅವು ಮರಣವನ್ನು ಅಪ್ಪಿದವು. ಜುವೆನಾಯಿಲ್ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮರಿಹುಳುಗಳು ಇಲ್ಲವೆ ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಗಳು ಪುನಃ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಮಧ್ಯಮ ರೂಪಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲೂ ಇಲ್ಲ ಮತ್ತು ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಲಿಲ್ಲ. ೧೯೫೫ ರಲ್ಲಿ ವಿಲಿಯಮ್ಸರವರು ಜುವೆನಾಯಿಲ್ ಪ್ರದೀಪೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಕೀಟನಾಶಕವೆಂದು ತಿಳಿದು ಅದಕ್ಕೆ ಕೀಟಗಳು ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು ಎಂಬುದಾಗಿ ಊಹಿಸಿದರು. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಕೀಟಶರೀರದ ರಸಾಯನಗಳ ಒಂದು ಅವಶ್ಯವಾದ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅದು ಹೊರಗಿನಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಿಷವೂ ಅಲ್ಲ. ಜುವೆನಾಯಿಲ ಪ್ರದೀಪೆಗಳ ವ್ಯಾಸಂಗಗಳಿಗಾಗಿ ಸಾವಿರಾರು ಸೆಕ್ರೊಪಿಯಾ

ಪತಂಗಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಉದ್ಯಮವೇ ಬೆಳೆಯಿತಾದರೂ; ಆದರೆ ವಾಣಿಜ್ಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪೂರೈಸಲ್ಪಡಲು ಜುವ್ಹೆನಾಯಿಲ್ ಪ್ರದೀಪೆಯು ಕೃತ್ರಿಮವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡಬೇಕೆಂಬುದು ಆಮೇಲೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು.

೧೯೫೬ರಲ್ಲಿ ವಿಲಿಯಮ್ಸ್‌ರವರು ಹಾರ್ವರ್ಡಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿ ಬಂದಾಗ ಪ್ರದೀಪೆಯ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸೆಕ್ರೊಪಿಯಾ ಸಾರದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿಯೇ ಬರ್ಲಿನ್‌ದ ಫ್ರೀ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ (Free University)ದ ಪೀಟರ ಸ್ಮಿಯಾಲೇಕ ಅವರು ಮೀಲವರ್ಮ ಟೆನೆಬ್ರಿಯೊ ಮೊಲಿಟರ (*Tenebrio molitar*) ಎಂಬ ಕೀಟಗಳ ಮಲದಿಂದ ಜುವ್ಹೆನಾಯಿಲ್‌ಪ್ರದೀಪೆಗಳಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಯುಳ್ಳ ಟರ್ಪಿನ (Terpene) ಎಂಬ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತು ಒಂದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರು. ಬೇರೆ ಸಂಶೋಧಕರು ಪ್ರದೀಪೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಟರ್ಪಿನಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದರು. ಮತ್ತು ೧೯೫೬ರಲ್ಲಿ ಜಾನ್ ಲಾ ಅವರು, ಸರಳವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಟರ್ಪಿನಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣವನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದರು. ಕೀಟಗಳ ಅಲ್ಪಸಂಖ್ಯೆ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಮೇಲೆ ಇದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿ ಇದು ಸೆಕ್ರೊಪಿಯಾಗಳಿಂದ ತೆಗೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ೧,೦೦೦ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಚುರುಕಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು.

ಲಾ ಅವರ ಸಂಕೀರ್ಣದ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ೧೦೦,೦೦೦ ಪಟ್ಟು ನೀರಿನ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸಿದಾಗ ಕೂಡ ಪ್ರೌಢ ಗುಂಗಾಡುಗಳ ಹೊರಬರುವಿಕೆಯು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು ಎಂಬುದಾಗಿ ವಿಲಿಯಮ್ಸ್‌ರವರು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಯುನಿವ್ಹರ್ಸಿಟಿ ಆಫ್ ವಿಸ್ಕ್ಯನ್ಸಿನ್ (University of Wisconsin) ದ ಹರ್ಬರ್ಟ ರೊಲ್ಲರ್ ಅವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಜೀವರಸಾಯನ ತಜ್ಞರ ಒಂದು ಗುಂಪು ೧೯೬೪ ರಿಂದ ೧೯೬೬ ರಲ್ಲಿ ಸೆಕ್ರೊಪಿಯಾದ ನಿಜವಾದ ಜುವ್ಹೆನಾಯಿಲ ಪ್ರದೀಪೆಯನ್ನು ಕೊನೆಗೆ ಗೊತ್ತುಹಚ್ಚಿತು. ಈ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಸೂತ್ರವು $C_{18}H_{30}O_3$ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ತೂಕ ೨೯೪ ಆಗಿದೆ (ಬಾವ್ಹರ್ಸರವರ ಕೃತ್ರಿಮ ಸಂಯುಕ್ತದಿಂದ ಇದು ಎರಡು ಇಂಗಾಲದ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ.)

೧೯೬೫ ರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾರೆಲ್ ಸ್ಲಾಮಾ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಝುಕೊಸ್ಲೊವಾಕಿಯಾದ ಒಬ್ಬ ತರುಣ ಕೀಟಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಹಾರ್ವರ್ಡದಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಯಾರಾಲ ವಿಲಿಯಮ್ಸ್‌ರವರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ೬ ತಿಂಗಳ ವರೆಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಬಂದರು. ಸ್ಲಾಮಾ ಅವರು ಪೈರೊಕೊರಿಸ್ ಅಪ್ಟೆರಸ್ (*Pyrrhocoris apterus*) ಎಂಬ ಯುರೋಪಿನ ತಿಗಣೆಯನ್ನು ತಮ್ಮ ದೇಶದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿಯೇ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಅದರ ಕೆಲವು ಮರಿಹುಳುಗಳನ್ನು ಫ್ರಾಗದಿಂದ ತಮ್ಮ ಜೊತೆಗೆ ತಂದರು. ಈ ತಿಗಣೆಗಳು ಸೆಕ್ರೊಪಿಯಾ ಜುವ್ಹೆನಾಯಿಲ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಸೊಪ್ಪು ಹಾಕದೆ ಇರುವುದನ್ನು ಸ್ಲಾಮಾ ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನೆಂದರೆ ಪೈರೊಕೊರಿಸ್‌ದ ಮರಿ ಹುಳುಗಳು ಹಾರ್ವರ್ಡದಲ್ಲಿ ಪಕ್ವಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಲೇ ಇಲ್ಲ. ಸ್ಲಾಮಾ ಅವರು ಫ್ರಾಗದಿಂದ ಹೊಸದಾಗಿ ತರಿಸಿಕೊಂಡ ಹೊಸ ಮರಿಹುಳುಗಳನ್ನು ವಿಲಿಯಮ್ಸ್‌ರವರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಿಂದ ಬಹುದೂರ ತಮ್ಮ ನಿವಾಸದಲ್ಲಿಯೇ ಬೆಳೆಸಿದರೂ ಅವೆಲ್ಲವೂ ದೈತ್ಯ ಮರಿಹುಳುಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆದವೆ ಹೊರತು ಪಕ್ವಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದಲಿಲ್ಲ. ನಿಜ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ, ಅವು ಜುವ್ಹೆನಾಯಿಲ್ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟವೋ ಎಂಬಂತೆ ವರ್ತಿಸಿದವು. ಕೀಟಪಂಜರಗಳಿಗೆ ಹೊದಿಕೆಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಹಾಳೆಯ ಸಂಪರ್ಕವಿಲ್ಲದೆ ಮರಿಹುಳು ಬೆಳೆದಾಗ ಇಲ್ಲವೆ ಉತ್ತರ ಅಮೇರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡದ ಬೇರೆ ಯಾವಾದರೂ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ, ಅವು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಪ್ರೌಢ ಕೀಟಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆವದ್ದು, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಮೇರಿಕದ ಹಾಳೆಯು ಜುವ್ಹೆನಾಯಿಲ ಪ್ರದೀಪೆಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು.

ವಿಲಿಯಮ್ಸ ಮತ್ತು ಸ್ಲಾಮಾ ಅವರು ಈ ರಹಸ್ಯಮಯ "ಪೇಪರ ಫ್ಯಾಕ್ಟರ" (Paper factor) ನ್ನು, ಕ್ಯಾನಡಾ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಸಂಯುಕ್ತ ಅಮೇರಿಕೆ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಬಾಲಸಮ್ ಫರ್ (Balsam fir) ಎಂಬ ಗಿಡದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ೧೯೬೬ ರಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುವು ಬಾವರ್ಸರವರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಅದು ಜುವ್ಹೆನಾಯಿಲ್ ಪ್ರದೀಪೆಗೆ ತೀರಾಹತ್ತಿರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಬಾವರ್ಸರವರು ಅದನ್ನು ಜುವ್ಹಾಬೈಯೊನ (Juvabione) ಎಂದು

ಕರೆದರು. ಜುವ್ಹಾಬೈಯೊನವು ಅತ್ಯಾಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸಿತು. ಯುರೋಪಿನ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ತಿಗಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ, ಅದು ತನ್ನ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿತಲ್ಲದೆ, ಅಮೇರಿಕೆಯ ಉಪದ್ರವ ಕೀಟಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರಲಿಲ್ಲ.

ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಕೀಟ ಪ್ರದೀಪೆಗಳ ಸಸ್ಯ ಅಣ್ವಕಗಳ ತೀವ್ರ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಅವಕಾಶಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಕಳೆದ ಕೆಲ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಜಪಾನದ ಟೊಹ್ಹೊಕು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ (Tohoku University) ದ ಸಂಶೋಧಕರು ಸದಾ ಹಸಿರಾಗಿರುವ ಗಿಡಗಳಿಂದ ಒಂದು ಡಝನ್ನಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಎಕ್‌ಡೈಸೋನ ಅಣ್ವಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಪ್ರಾಗದಲ್ಲಿಯ ಸ್ಲಾಮಾರವರ ತಂಡವು ಫೈಟೊಎಕ್‌ಡೈಸೋನ (Phytoecdysone) ದ ಅಪಾರವಾದ ಮೂಲ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಫರ್ನ (Fern) ಎಂಬ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಿಸಿದರು. ಈ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಅನುರೂಪಗಳಲ್ಲಿಯ ಕೆಲವು ಎಕ್‌ಡೈಸೋನಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೀಟಗಳ ಮೇಲೆ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಕೀಟ ಪ್ರದೀಪೆಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ ಸಸ್ಯ ಅಣ್ವಕಗಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಜನಪ್ರಿಯವಾದ ವಿಕಾಸದ ಕಲ್ಪನಾ ಆಧಾರವನ್ನು, ಉಪದ್ರವಿ ಕೀಟಗಳಿಂದ ಬಹುತರವಾಗಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಫರ್ನದಿಂದ ತೆಗೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಸ್ಲಾಮಾ ಅವರ ಎಕ್‌ಡೈಸೋನಗಳು ಬೆಂಬಲಿಸುತ್ತವೆ. ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಜಪಾನದ ರೇಶಿಮೆ ಹುಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಎಕ್‌ಡೈಸೋನ ಇರುವ ಮಲ್ಬೆರಿ (Mulberry) ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಆಹಾರದ ಮೇಲೆ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದಲು ಈ ರೇಶಿಮೆ ಹುಳುಗಳಿಗೆ ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಇಲ್ಲ. ಕಲ್ಪನೆಯು ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಲೇ ಇದೆ.

ಕೀಟ ಪ್ರದೀಪೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಅನುರೂಪಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣದಂತಹ ಅತ್ಯಂತ ಕ್ಲಿಷ್ಟಮಯ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಕೀಟವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಇದರಿಂದ ಹೇಗೆ ಕೊಲ್ಲುವುದು? ೧೯೬೮ ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಗದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾರೆಲ್ ಸ್ಲಾಮಾರವರ ತಂಡವು ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಹೆಜ್ಜೆ ಇಟ್ಟಿತು. ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಜುವ್ಹೆನಾಯಿಲ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಅನುರೂಪತೆ D.M.F. (Dihydrochloride of Methyl Farnesol) ದ ಮೇಲೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡುತ್ತ, ಒಂದು ಮೈಕ್ರೊಗ್ರಾಮಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪುನರುತ್ಪಾದನೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ತಿಗಣಿಯು ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಸವರಿದಾಗ ಅವು ತಮ್ಮ ಜೀವನದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ನಪುಂಸಕವಾಗುವುವು ಎಂಬುದಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಅಲ್ಲದೆ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಕೀಟಗಳು ನಪುಂಸಕತೆಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ೧೦,೦೦೦ ಪಟ್ಟು D.M.F. ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸಹಿಸಬಲ್ಲವು. ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಯಾವ ಹಾನಿಯೂ ಆಗದೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಇದರಿಂದ ಗಂಡೇ ಆಗಲಿ, ಹೆಣ್ಣೇ ಆಗಲಿ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವ ಯೋಗ್ಯತೆ ಇಲ್ಲವೆ ಇಚ್ಛೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ನಪುಂಸಕತೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಈ ಪದಾರ್ಥವು ಸಂಯೋಗ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಲ್ಪಡಬಹುದೆಂಬುದಾಗಿ ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಚಿಕ್ಕದಾದ, ಆದರೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ೧೦೦ ಮೈಕ್ರೊಗ್ರಾಮಗಳಷ್ಟು D.M.F. ದಿಂದ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಗಂಡು ತಿಗಣಿಗಳು, ಸಂಯೋಗ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಹೆಣ್ಣು ತಿಗಣಿಗಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಸಿ, ಹೆಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಂಜೆಮಾಡಲು ಕಾರಣವಾದವು ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಲಾಮಾ ಅವರ ತಂಡವು ಶೋಧಿಸಿತು. ಇಂತಹ ಹೆಣ್ಣುಗಳು ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಒಳಪಡದ ಗಂಡುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿದಾಗ್ಯೂ, ಇದರಿಂದ ಮುಂದೆ ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಹೆಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಬಂಜೆ ಮಾಡುವಷ್ಟು D.M.F. ವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅವು ಈ ಮೊದಲೆ ಸಾಗಿಸಿದ್ದವು. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಕೀಟಗಳಿಂದ ಇಡಲ್ಪಟ್ಟ ತತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೂ ಕೂಡಾ ಮರಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ಮತ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೊಳಪಟ್ಟ ೧ ರಿಂದ ೫ ಮೈಕ್ರೊಗ್ರಾಮಗಳಷ್ಟು D.M.F, ವು ಗಂಡು ಲೈಂಗಿಕ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಇಂತಹ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಮಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಸರಪಳಿ, ಮತ್ತು ವಿಷರಹಿತವಾದ ಕೂಟವು ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಕಾಲಕ್ಕೂ ಸಾಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿಲ್ಲ.

ಪ್ರದೀಪೆಯ ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಚಲಿತ ವೇಗವು, ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನದಿಂದ ಹುಚ್ಚು ಹಿಡಿಸುವಂತಹದಾಗಿದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ವಿಲಿಯಮ್ ಬಾವರ್ಸರವರು ಅಗಷ್ಟ ೧೯೬೮ ರಲ್ಲಿ ಸಾರಿದರು. ಬಾವರ್ಸರವರು ಕೀಟಗಳಿಗೆ

ಸಾಕಷ್ಟು ವಿಷಕಾರಿಯಾದ ವಾಣಿಜ್ಯ ರಸಾಯನಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ರಸಾಯನಗಳು ಪೈರೆಥ್ರಿನ್ (Pyrethrin) ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬ್ಯಾಮೇಟ (Carbamate) ಗಳಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ವಿಷತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವವು. ಇಂತಹ ರಸಾಯನಗಳು ಸಿನರ್ಜಿಸ್ಟ (Synergist) ಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಮತ್ತು ಕೃತ್ರಿಮ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಲ್ಪಡುವುದೋ ಹೇಗೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಬಾವರ್ಸರವರು ಕೆಲವು ಸಿನರ್ಜಿಸ್ಟುಗಳನ್ನು ಜುವ್ಹೆನಾಯಿಲ್ ಪ್ರದೀಪೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದ ಅಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಳ ಕಂಡುಬಂದರೂ ಕೆಲವು ಸಿನರ್ಜಿಸ್ಟಗಳು ಜುವ್ಹೆನಾಯಿಲ್ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತಾವೇ ತೋರಿಸಿದಾಗ ಬಾವರ್ಸರವರಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಯಿತು. ಮುಂದೆ ಸಿನರ್ಜಿಸ್ಟ ಪರಮಾಣುವಿನ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಜುವ್ಹೆನಾಯಿಲ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಅಣುವಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಕೂಡಿಸಿ ಜುವ್ಹೆನಾಯಿಲ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವದು ಬಾವರ್ಸರವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಹಂತಹಂತಕ್ಕೆ ದೃಢೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಮಹತ್ವವು, ಪ್ರದೀಪೆಯ ಕೀಟನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಕೀಟಗಳು ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ಹಾಗೂ ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಮೌಲೀಕರಿಸಲು ಬಯಲು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವ್ಯಾವಹಾರಿಕವಾದ ಪರಮಾಣು,ಸಿದ್ಧತೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಜುವ್ಹೆನಾಯಿಲ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಸುಲಭತೆ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಇನ್ನೂ ಸಿದ್ಧಮಾಡಲ್ಪಡದೆ ಇರುವಾಗ, ಎಷ್ಟೋ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳ ಕೃತ್ರಿಮ ಅನುರೂಪ ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ನೂರಾರು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳು ಕೀಟದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪವರ್ಗ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬದ ವಿರುದ್ಧ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಪ್ರತಿ ಅನುರೂಪವು ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ, ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕಸ್ಥಿರತೆ, ಕರಗುವಿಕೆ, ಭೇದಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇವು ವಾಣಿಜ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರದೀಪೆಗಳ ಎಷ್ಟೋ ಅನುರೂಪಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಗಳು ನಮ್ಮ ಮೊದಲಿನ ನಿರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಗಂಭೀರವಾಗಿ ವಿಚಾರಿಸಿದಾಗ, ಪ್ರತಿಕೀಟಕ್ಕೆ ೧ ನ್ಯಾನೊಗ್ರ್ಯಾಮ (Nanogram) ದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಅನುರೂಪವು ಕೂಡ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಆಗಿರಲೇಬೇಕು ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿತು.

ವಿಷರಹಿತವಾದ ಪ್ರದೀಪೆಯಿಂದ ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣವು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ಕೆಲಸಮಯ ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಇಂತಹ ನಿಯಂತ್ರಣವು ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿದೆಯಲ್ಲದೆ, ಅಮೇರಿಕೆ ಹಾಗೂ ಉಳಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯವು ಇಂತಹ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಅನುಕೂಲವಾಗಿದೆ. ಅದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕೀಟಗಳ ವಿರುದ್ಧ ನಡೆಸುವ ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಶಸ್ತ್ರವನ್ನು ದಯಪಾಲಿಸುವದಾದರೂ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಶಸ್ತ್ರಗಳು ನಮ್ಮ ಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡ ಹೊರೆಯನ್ನು ಹೊರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಮರೆಯಬಾರದು. ಅಲ್ಲದೆ ಒಟ್ಟು ಕೀಟಗಳ ಪ್ರತಿಶತ ೧ ರ ಗ್ದ ದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ನಮಗೆ ಉಪದ್ರವಕೊಡುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಅವು ನಮಗಿಂತಲೂ ಮೊದಲೇ ಈ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸಿದ್ದವು ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಟ್ಟರೆ ನಾವು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಜಾಣರಾಗುತ್ತೇವೆ.

* * *

[೧೯೭೦ ರ "Zoecon" ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಡಾ|| ಮಾರ್ಟನಗ್ರ್ಯಾಸರ ಅವರು ಬರೆದ "The control of Insects" ಎಂಬ ಲೇಖನದ ಅನುವಾದ.]

ಕಶ್ಮಲ ನೀರಿನ ಪುನರುಪಯೋಗ

● ಜಿ. ಬಿ. ದೊಡಕುಂಡಿ

ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಅವರ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸುವುದು ಕಠಿಣ. ಆಮುದರಿಂದಲೇ ಅದಕ್ಕೆ "ಜೀವನ" ಎಂದು ಕರೆದುದು ಉಚಿತವಾಗಿದೆ. ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಉಪಯೋಗದ ಕಾಲವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಲಸಾಧ್ಯವಾದಾಗ್ಯೂ ಅವನು ಇದನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಬಾಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ನೀಗಿಸುವದಕ್ಕೋಸುಗ, ಸ್ವಚ್ಛತೆಗಾಗಿ, ಸಾಗಾಣಿಕೆಗಾಗಿ, ನೀರಾವರಿಗಾಗಿ, ಶಕ್ತಿಉತ್ಪನ್ನಕ್ಕಾಗಿ ಹಾಗೂ ಔದ್ಯೋಗೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ.[೧] ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕಾದರೆ ಕಶ್ಮಲದಿಂದ ಕೂಡಿದ, ದುರ್ವಾಸನೆಹೊಂದಿದ ಮತ್ತು ಒಂದು ವಿಧವಾದ ಬಣ್ಣಹೊಂದಿರುವ ನೀರು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಅವಹೇಳನಕ್ಕೆ ಪಾತ್ರವಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರು ಯಾವದೇ ಒಂದು ವಿಧವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ತದನಂತರ ನಿಂದಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ದುರುಪಯೋಗವಾದಾಗ ಕಶ್ಮಲನೀರಾಗುವದು. ಇಂತಹ ನೀರಿನ ಗುಣಧರ್ಮ ಹಾಗೂ ಪರಿಮಾಣಗಳು ಅದರ ಉದ್ಭವ ಹೊಂದುವ ಸ್ಥಳಗಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ನೀರು ತನ್ನ ಜೊತೆ ಮನೆಮಾರುಗಳ ಕೊಳೆ ಹಾಗೂ ಜೀವಿಗಳ ಮಲಮೂತ್ರ ಹಾಗೂ ಭೂಮಿಯ ಕೆಲವಂಶ ಹೊಂದಿದಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ನಿವಾಸದ ನಿರುಪಯುಕ್ತ ನೀರೆಂದು (Domestie scwage) ಕರೆದರೆ ಅದೇ ಒಂದು ಪಟ್ಟಣದ ಎಲ್ಲ ತರಹದ ಕಶ್ಮಲವನ್ನು ತನ್ನ ಸಂಗಡ ಒಯ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ನಗರದ ಕಶ್ಮಲನೀರೆಂದು (Municipal sewage) ಕರೆಯುವರು. ಇದರಂತೆ ಔದ್ಯೋಗೀಕರಣ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ನೀರು ದುರುಪಯೋಗಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಔದ್ಯಮೀಕರಣದ ಮಲಿನ ನೀರೆಂದು (Industrial waste water) ಕರೆಯುಬಹುದು.

ಮಲಿನ ನೀರು ಪ್ರತಿಶತ ೯೯.೯ ರಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅಸ್ಫಟಿಕ (Colloidal), ನೇತಾಡುತ್ತಿರುವ (Suspended) ಹಾಗೂ ಕರಗಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವದಲ್ಲದೆ ರೋಗ ರುಜಿನಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳನ್ನು (bacteria, viruses etc) ಹುಳುಗಳನ್ನು (worms) ಹಾಗೂ ಹುಳುಗಳ ತತ್ತಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಪಾಯಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳು ಪ್ರತಿ ಮಿಲಿಲೀಟರ ಕಶ್ಮಲನೀರಿನಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷೋಪಲಕ್ಷವಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಪರಿಮಾಣ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ದಿನದ ವೇಳೆಗನುಸಾರವಾಗಿ ಋತುವಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇಷ್ಟಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನಿಗೆ ದಿನಂಪ್ರತಿ ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಪರಿಮಾಣದ ಮೇಲೆಯೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆ ಹಾಗೂ ಕಶ್ಮಲ ನೀರಿನ ಪರಿಮಾಣ

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನಿಗೆ ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಪರಿಮಾಣವು ಕೆಲವೊಂದು ಗ್ಯಾಲನ್ನಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ನೂರಾರು ಗ್ಯಾಲನ್ನುಗಳಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ರೋಮನ್ನರ ಪೂರ್ವಕಾಲದ ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಸ್ಮರಿಸಬಹುದು. ಫ್ರಾಂಟಿನಸ್ (Frontinus) ಕಾಲದಲ್ಲಿ (AD ೫೩೭) ಶ್ರೀಮಂತ ಹಾಗೂ ಬಡವರಿಗಾಗಿ ನೀರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಬೇರೆಯಾಗಿತ್ತಲ್ಲದೆ ಪ್ರತಿ

ಯೊಬ್ಬನಿಗೆ ೪೦ ಗ್ಯಾಲನ್ನಿನಷ್ಟು ನೀರು ದಿನಂಪ್ರತಿ ದೊರೆಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿತ್ತು.[೨] ಇದರಂತೆಯೇ ಭಾರತದಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಸುಮಾರು ೪೦೦೦ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ನೀರಿನ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಸಂಗತಿಗಳ ಆಧಾರವನ್ನು ನಾವು ಋಗ್ವೇದದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಇದರಂತೆ ನಾವು ಔದ್ಯೋಗೀಕರಣದಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಮಲಿನ ನೀರಿನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ವಿಚಾರಿಸಿದಾಗ ನಮಗೆ ಅರಿಕೆಯಾಗುವುದೇನಂದರೆ ಅದರ ಗುಣ ಪರಿಮಾಣಗಳು ವಿವಿಧ ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾದ ಕೆಲಸಗಳು ಹಾಗೂ ಈ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಕೆಲಸಗಳ ಸಮೂಹದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರಿನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನಲ್ಲದೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಪುನರುಪಯೋಗಿ ವಿಧಾನಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಒಂದು ಟನ್ ಪೇಪರ ಹಾಗೂ ಪೇಪರ ಪಲ್ಪ ತಯಾರಿಸಲು ೨,೦೦೦-೧೦೦,೦೦೦ ಹಾಗೂ ೪,೦೮೦-೬೦೦೦೦ ಗ್ಯಾಲನ್ನಿನಷ್ಟು ನೀರು ಬೇಕಾಗುವದು. ಅದರಂತೆಯೇ ಖನಿಜಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ನೂರಾರು ಗ್ಯಾಲನ್ನಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಐವತ್ತು ಸಾವಿರ ಗ್ಯಾಲನ್ನಿನಷ್ಟು ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಆದರೆ ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳ (೩-೭೦೦೦ ಗಜಾ) ಉತ್ಪಾದನೆಗೋಸುಗ ಖರ್ಚಾಗುವ ನೀರು ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಸಂಪತ್ತಿಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಬಹಳೇ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವದು.[೩] ಈ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅರುಹಿದಾಗ ನಾವು ದುರುಪಯೋಗಗೊಳಿಸುವ ನೀರಿನ ಪರಿಮಾಣ ಗೊತ್ತಾಗುವದಲ್ಲದೆ ಮುಂಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನಮಗೊದಗಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ತಾಪತ್ರಯದ ಅರುಹು ದೋಚದಿರದು. ಆದಾಗ್ಯೂ ನಾವು ನೀರನ್ನು ಮಲಿನಗೊಳಿಸಿ ಪರಿಸರದ ನೀರಿನ ಹೊಂಡಗಳ, ಹೊಳೆಗಳ ಹಾಗೂ ಸಮುದ್ರದ ನೀರನ್ನು ಮಲಿನೀಕರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ಜಲಮಾಲಿನ್ಯ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ

ನಾವು ಈ ಜಟಿಲ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಆಳವನ್ನು ವಿಚಾರಿಸಿದಾಗ ನಮಗೆ ತದ್ವಿರುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತಿರುವ ನವಯುಗದ ಐಷಾರಾಮು ಒಂದೆಡೆಯಾದರೆ ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಹೊಂದುವ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಶಾಪದಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಈ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ನೀರಿಗಷ್ಟೆ ಆವರಿಸಲ್ಪಡದೇ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ವಾಯುಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪಿಸಿ ಅದರಿಂದಲೂ ಮನುಷ್ಯನ ಹಾಗೂ ಜೀವಿಗಳ ಭವಿತವ್ಯವನ್ನು ದಿಙ್ಮೂಢಗೊಳಿಸಿ ಮಾನವನನ್ನು ಅವನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಚಿಂತಾಕ್ರಾಂತನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದೆ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಬರಹಗಾರರಾದ **ಐಶಾಕ್ ಆಸಿಮೊವ್**[೪] (Ashimov) ಅವರು ಬಣ್ಣಿಸಿರುವ ಹಾಗೂ ಪ್ರಚೋದನಾಪೂರ್ವಕವಾದ ಮಾತನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತರಬಹುದು.

ದಿನನಿತ್ಯ ಗೋಚರವಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಾದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಢಾವಣೆ, ವಿವಿಧ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನಾಶ, ನಿರರ್ಗಳವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಮಾಲಿನ್ಯ, ಪರಿಸರದ ಮಲಿನತೆ, ಪಟ್ಟಣಗಳ ವಿನಾಶ ಹಾಗೂ ಅನಿಶ್ಚಿತತೆಯ ನಿರಾಧಾರವಾದ ಜೀವನ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪರಸ್ಪರಾವಲಂಬಿಯಾಗಿದ್ದು ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ವ್ಯಾಪಿಸಿವೆ.'

“ಯಾವದೇ ದೇಶ ಸಂಯುಕ್ತಸಂಸ್ಥಾನ(U.S.A.)ದಷ್ಟು ಸಂಪತ್ತುಳ್ಳುದಾದಾಗ್ಯೂ, ರಶಿಯ (U.S.S.R.) ದಷ್ಟು ವಿಸ್ತಾರವಾದಾಗ್ಯೂ, ಚೀನಾದಂತೆ ಜನಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳುದುದಾದಾಗ್ಯೂ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಬಗೆಹರಿಸಲಸಾಧ್ಯ. ಉದಾಹರಣಾರ್ಥವಾಗಿ ಅಮೇರಿಕೆಯು ಮಾನವ ಪೀಳಿಗೆಯನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿ ತಂದರೂ ಕೂಡ, ಭೂಮಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಲಗೊಳಿಸಿದರೂ, ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿದಾಗ್ಯೂ, ಹವೆಯನ್ನು ಸೋಸಿದಾಗ್ಯೂ ಎಲ್ಲ ಮಲಿನತೆಯನ್ನು ಓಡಿಸಿದಾಗ್ಯೂ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಪುನರುಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ್ಯೂ ಅದರ ಪರಿಣಾಮ ಕಿವುಡನ ಮುಂದೆ ಕಿನ್ನುರಿ ಬಾರಿಸಿದಂತೆಯೇ; ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ದೇಶಗಳು ತಮ್ಮ ಹಸ್ತವನ್ನಿರಿಸುವದಿಲ್ಲ ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಸಮಸ್ಯೆ ಬಗೆಹರಿಯುವಂತಿಲ್ಲ.

ಕಶ್ಮಲ ನೀರನ್ನು ಅನುರೂಪಗೊಳಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು

ಜಲಮಾಲಿನ್ಯದ ವಿಷಯವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕಾದರೆ ಮಾನವನು ಆಚ್ಛಾದಿತ ಕಶ್ಮಲ ನೀರಿನ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಚರಂಡಿಗಳ ಮೊದಲುಬಾರಿ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಸುಮಾರಾಗಿ ೨೦ ನೆಯ ಶತಮಾನ ಕಾಲುಭಾಗದವರೆಗೆ ಕಶ್ಮಲನೀರನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಅನುರೂಪಗೊಳಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯತ್ತ ತನ್ನ ಗುರಿಯನ್ನಿರಿಸಿದ್ದಾಗಿದೆ. ಆದರೂ ಗತಿಸಿದ ಕಾಲು ಶತಗಳ ಹಿಂದೆ ಉದ್ಭವಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ತೀವ್ರಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಲ್ಬಣಗೊಂಡ ಲವಣಗಳು ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಸಸ್ಯಗಳ

ಬೆಳೆವಣಿಗೇಡುಮಾಡಿ ಮಾನವನ ಮನಸ್ಸಿನ ನೈರ್ಮಲ್ಯ, ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮೀನುಗಳ ವಿನಾಶ ಮತ್ತಿನ್ನಿತರ ಅನಾಹುತಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಿವೆ. ಕಶ್ಮಲ ನೀರಿನ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದಾಗ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವದೇನಂದರೆ ಮಾನವನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸುವ ವಿಧಾನ (Disposal by dilution) ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನ (Chemical treatment) ಭೂಮಿಯ ವಿಧಾನ (Land treatment) ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕಿಸುವ ಶೋಧಕ (Triekling filters) ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಚರಂಡಿರೊಚ್ಚಿನ ವಿಧಾನ (Activated sludge proces) ಓಕ್ಸಿಡೇಶನ್ ಹೊಂಡ (Oxidation Ponds) ಓಕ್ಸಿಡೇಶನ್ ಡಿಚ್ (Oxidation ditch) ಮತ್ತು ಹವೆ ಬೆರಸಲ್ಪಟ್ಟ ಹೊಂಡ (Aerated lagoon) ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಕಶ್ಮಲನೀರಿನಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಅನೇಕ ವಿಧದ ಪರಿಸರದ ಸಂಗತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವದರಿಂದ ಅನುರೂಪ ಹೊಂದಿದ ನೀರಿನ ಗುಣಭೇದಗಳು ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಾವು ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿರುವ ಪರಿಸರದ ನೈರ್ಮಲ್ಯ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಜೋಡಣೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಪುನರುಪಯೋಗ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಹಾಗೂ ವಿಧಾನಗಳು

ಗತಿಸಿಹೋದ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಜಲಮಾಲಿನ್ಯ ಕುರಿತು ಬಹಳೇ ಲಕ್ಷ್ಯವಹಿಸಿದಂತಿದೆ. ಒಳ್ಳೆಯ ಜಲಾಶಯಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಾಗಿ, ಒಳ್ಳೆಯ ಗುಣ ಧರ್ಮದ ನೀರನ್ನು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ವಿಧಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುವಿಕೆ, ಕಶ್ಮಲ, ನೀರನ್ನು ಒಳ್ಳೇ ನೀರನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಸಾಮೀಪ್ಯ ಹಾಗೂ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಆಯುವ್ಯಯ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದಾಗಿ ಮಲಿನ ನೀರಿನ ಉಪಚಾರದಿಂದ ಮಲಿನ ನೀರಿನ ಪುನರುಪಯೋಗಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾಗಿದೆ. ಈ ವಿಧವಾದ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ವಿಧಾನಕ್ಕಿಂತ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದು ಇದು ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಲೀಕರಿಸಿ ಎಲ್ಲ ಆಗು ಹೋಗುಗಳನ್ನು ಮಾನವನ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿ ತಂದಿರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ **ಕಾರ್ಲ ಇಮಾಫ್** (Karl Imhoffe) ಎಂಬ ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ೧೯೩೧ ರಲ್ಲಿಯೇ ನಗರದ ಮಲಿನ ನೀರನ್ನು ಕನಿಷ್ಟಪಕ್ಷಕ್ಕೆ ಹತ್ತು ಸಲ ನಾವು ಪುನರುಪಯೋಗಿಸಬಹುದೆಂದು ಸಾರಿದ್ದನು. ಈಗಾಗಲೇ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಉಪಯೋಗ ವಿವಿಧ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಜಾರಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಗಾಗಿ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ವಿಧಾನಗಳೊಂದಿಗೆ ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಉಪಚಾರ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ತಾಂತ್ರಿಕ ನೈಪುಣ್ಯತೆಯು ಕೆಳಕಂಡ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಘನೀಕರಣ(Chemical Coagulation)

ಪೊಲಿಮೆರಿಕ್ ಪ್ಲಾಕ್ಯುಲೇಶನ್ (Pilymeric flocculation)

ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಅಂಗಾರದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಯುವಿಕೆ (Activated earbon adsorption)

ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಬದಲಾವಣೆ (Ion exchange)

ತೇಲುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನ (Floation)

ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಪರದೆಯ ವಿಧಾನ (Electrical and membrane processes)

ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕುವ ವಿಧಾನ (Filtration methods)

ಪರಮಾಣು ವಿಕಿರಣತೆ (Atomic radiation)

ಇವುಗಳಿಗೆ ಮೂರನೆಯ ತರಗತಿಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆ (Tertary treatment) ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ಮಲಿನ ನೀರಿನ ಪುನರುಪಯೋಗವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವುಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಾಡಿಕೆಯುಂಟು. ಈ ವಿಧಾನಗಳು ಮೂಲತಃ ಸಮುದ್ರದ ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವ ಹಾಗೂ ಲವಣದಿಂದೊಡಗೂಡಿದ ನೀರಿನ ಮಾರ್ಪಾಟಕ್ಕಾಗಿಯಾಗಲಿ ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಯ ಆವಶ್ಯಕ ಉಪಚಾರಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆಯಲ್ಲದೆ ಸಮಯೋಚಿತವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತ ದೂಷಿತ ನೀರಿನ ಪುನರುಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡಹತ್ತಿವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯು ಪುನರುಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ನೀರಿನ ಗುಣಾನುಬಂಧ ಹಾಗೂ ಅದರ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾದ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ವಿವಿಧ ಪುನರುಪಯೋಗಗಳು

ಕಶ್ಮಲ ನೀರಿನ ಪುನರುಪಯೋಗವನ್ನು ನಾವು ಔದ್ಯೋಗೀಕರಣ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿಗಾಗಿ, ಭೂಮಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ

ರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ, ಮನರಂಜನೆಯ ಕ್ರೀಡೆಗಳಿಗಾಗಿ ಹಾಗೂ ಮನೆಮಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಅನುರೂಪಗೊಂಡ ನೀರಿನ ಗುಣಾನುಭೇದ ಹಾಗೂ ವೆಚ್ಚ

ಸರ್ವ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಸಾರೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರಾಗಿ ೩೦೦ ಮಿ. ಗ್ರಾಂ./ಲೀ. ನಷ್ಟು ಕರಗಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನೀರಿನ ಪುನರಪಿ ಬಳಕೆ ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾದಂತಾಗುವದು. ಇಷ್ಟಲ್ಲದೇ ವಿವಿಧವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನಿಂದ ಅವುಗಳ ನಿರ್ಮಲವನ್ನುಗೈಯ್ಯುವದು ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕೆಳಕ್ಕೆ ಕಾಣಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಯಾವ ಯಾವ ತರಹದ ಅಡ್ಡಿ ಆತಂಕಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ನವ್ಯ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ವಿಚಾರಿಸಿದಾಗ ನಮಗೆ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಪೂರೈಸುವಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿ ತೋರಿದಾಗ್ಯೂ ತತ್ಪರಿಣಾಮದಿಂದುಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಅನಾರೋಗ್ಯ ಆಗು ಹೋಗುಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾಗಿ ಪರಾಮರ್ಶಿಸುವದು ಅವಶ್ಯವಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಲಿನ ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವಲ್ಲಿ ಒದಗಬಹುದಾದ ವೆಚ್ಚ ಹಾಗೂ ವಿವಿಧವಾದ ಪುನರಪಿ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕೆಳಕಂಡ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಪರಾಮರ್ಶೆ ಹಾಗೂ ಮುಂದಿನ ಕ್ರಮ

ಈ ಮೊದಲು ಉಕ್ತಿಗೈಯ್ದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಿರರ್ಗಳವಾದ ಪರಿಸರದ ಪಾಂಡಿತ್ಯದ ವಿಚಾರಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಮಲಿನ ನೀರಿನ ಪುನರುಪಯೋಗದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರಾಮರ್ಶಿಸಿದಾಗ ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಎಲ್ಲ ಬಲವನ್ನು ಪಣಕ್ಕೆ ಹಚ್ಚಿದಂತೆ ತೋರುತ್ತವೆ. ಪುನರುಪಯೋಗ ವಿಧಾನವನ್ನು ನಾವು ಒಂದು ವೇಳೆ ತಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಲಾಭ ಪಡೆಯುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಯತ್ನಿಸಬಹುದಾದಾಗ್ಯೂ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಒಳಪಡುವ ಕೆಲವೊಂದು ವಿಧಾನಗಳು ಭಾರೀಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ನಾಶವನ್ನು ಮಾಡುವವಲ್ಲದೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅತಿ ಸಾಂದ್ರವಾದ ದೂಷಿತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರಸರಿಸುವ ಮೂಲಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನಾವೀಗ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಶುದ್ಧೀಕರಣವಿಧಾನ ಹಾಗೂ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಗೌಣವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವಂತೆ ಸಾಮರಸ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಶೋಧಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಯಾಕಂದರೆ ಈ ವೇಗದ ತಾಂತ್ರೀಕರಣದಿಂದ ಬಹುವರ್ಷ ನೀಗಬಹುದಾದ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಪರಿಸರದ, ಮಾನವ ಜೀವನದ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಾಗಿ ಹಾಗೂ ಈ ವಿಶ್ವವನ್ನು ಮಾನವೀಕರಿಸುವಲ್ಲಿ ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅರುಹು ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅದರ ಆ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಆಚರಣೆಯನ್ನು ನಮ್ಮ ಪ್ರತಿನಿತ್ಯದ ನಡತೆ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯಕಲಾಪಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೂರಿಸುವದು ವಿಶಾಲದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಆರೈದಾಗ ಯೋಚನೆಗೆ ಬಾರದೆ ಇರದು.

ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರಮಾಂಕ ೧*

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಶ್ಮಲ (ಚರಂಡಿ) ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಸಗ್ಗದ ವಸ್ತುಗಳು

ಅ. ಚರಂಡಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಸಗ್ಗದ ನಿರವಯವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು

ಕಶ್ಮಲಗಳು	ಒಮ್ಮೆ ಬಳಸಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣ ಮಿ. ಗ್ರಾಂ|ಲಿ.	ಪರಿಣಾಮಗಳು	ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಮಾಣಗಳು ಮಿ.ಗ್ರಾಂ|ಲಿ.
ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು :			
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ	೧೫-೪೦	ಕಠಿಣತೆ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ	೧೦೦ (ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ) ಮೇಲ್ಪಟ್ಟು

* Marshall (೩) ಅವರ ಲೇಖನದ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಭಾಷಾಂತರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೆಗ್ನೇಸಿಯಂ	೧೫-೪೦	ಕಠಿಣತೆ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ ನಾಶಮಾಡುವಿಕೆ	೧೦೦ (ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ) ಮೇಲ್ಪಟ್ಟು
ಸೋಡಿಯಂ	೪೦-೭೦	ಹೃದಯೋತ್ತೇಜಕ	೨೦೦
		ಬಾಯಲರಿನಲ್ಲಿ ನೊರೆಬರುವಿಕೆ	೫೦
ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ	೭-೧೫	ಬಾಯಲರಿನಲ್ಲಿ ನೊರೆಬರುವಿಕೆ	೫೦
ಅಮೋನಿಯ	—	ಮೀನುಗಳಿಗೆ ನಂಜುಂಟು ಮಾಡುವದು	೨.೫
		ನೈಟ್ರೇಟಿನ ಮೂಲ	ಯಾವದೇ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ
		ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಬೇಕಾಗುವಿಕೆ	ಯಾವದೇ ಪರಿಮಾಣಿನಲ್ಲಿ
ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು :			
ಬೈಕಾರ್ಬೋನೇಟ	—	ಲವಣಗಳ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿಸುವದು	೨೦೦
		ನೀರಿನ ಕಠಿಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವದು	೧೦೦
ಕ್ಲೋರೈಡ	೨೦-೫೦	ಉಪ್ಪಿನ ರುಚಿ	೨೫೦
		ಔದ್ಯೋಗೀಕರಣ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅನಾನುಕೂಲತೆಉಂಟು ಮಾಡುವಿಕೆ	೭೫-೨೦೦
ಸಲ್ಫೇಟ	೧೫-೩೦	ನಾಶಮಾಡುವಿಕೆ	೬೦೦-೧೦೦೦
ನೈಟ್ರೇಟ	೦-೧೮	ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾವಸೆಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸುವದು	೦.೩
		ಚಿಕ್ಕಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಮೆಥೆಮೋಗ್ಲೋಬಿನೆಮಿಯಾ ರೋಗ ಉಂಟು ಮಾಡುವದು	೧೫-೨೦೦
ಫಾಸ್ಫೇಟ	೨೦-೪೦	ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾವಸೆಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸುವದು	೦.೦೧೫
ಒಟ್ಟು ಕರಗಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳು	೧೦೦-೩೦೦		—

ಬ. ಚರಂಡಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಸಗ್ಗದ ಸೇಂದ್ರಿಯ ವಸ್ತುಗಳು
ಪ್ರತಿಶತ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅವಶ್ಯಕತೆ

ಕಶ್ಮಲಗಳು :	
ಈಥರದಲ್ಲಿ ಕರಗಲ್ಪಡುವ	೧೦
ಪ್ರೊಟೀನಗಳು	೧೦
ಶರಣಾಯುಕ್ತ ಮತ್ತು ಪಿಷ್ಟಮಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು	೫
ಟ್ಯಾನಿನ್ ಹಾಗೂ ಲಿಗ್ನಿನ್	೫
ಸಿಂಥೆಟಿಕ್ ವಸ್ತುಗಳು	ಸುಮಾರು ೧೧
ಅರಿಯದ ವಸ್ತುಗಳು	ಸುಮಾರು ೧೦

ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರಮಾಂಕ ೨.

ಚರಂಡಿಯ ನೀರನ್ನು ವಿವಿಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವದಕ್ಕೋಸುಗ ಹಾಗೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯುವಲ್ಲಿ ತುಲಾನಾ ರೂಪದಲ್ಲಿಯ ವೆಚ್ಚ ಪಟ್ಟಿ.

ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಹಾಗೂ ಉಪಯೋಗ	ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ಗ್ಯಾಲನ್ನಿಗೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚ ಡಾಲರ (ಅಮೇರಿಕನ್ನರ)	ವಿಷಯ ದೊರೆಯುಬಹುದಾದ ಲೇಖನ
ಮೂಲ ಚಿಕಿತ್ಸೆ	೩೦–೫೩	
ಎರಡನೆಯ ತರಗತಿಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆ	೮೦–೧೧೦	
ಮೂರನೆಯ ತರಗತಿಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆ	೧೭೦–೨೩೦	೭
ಅ. ಪೋಷಕಗಳ ನಿವಾರಣೆ ಬ. ಕುಡಿಯುಬಹುದಾದ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯಲು	೩೦೦–೫೦೦	
ನೀರಾವರಿಗಾಗಿ	೯೮–೧೯.೮	
ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದ ಬಾಯಲರಿಗಾಗಿ	೯೮–೧೧೦.೨	
ತಂಪುಮಾಡುವದಕ್ಕಾಗಿ	೪೧.೮–೪೯.೪	೮
ಕುಡಿಯುವದಕ್ಕಾಗಿ	೧೭೪.೮–೪೨೫.೬	

ಗ್ರಂಥ ಋಣ

1 Huberty, M. R, and Flock, W. L, **Natural Resources** McGraw–Hill Book Co; Inc; New York (1959).

2 Hammerton, F. A; (Editor) **Wonders of the Past.** A world wide survey of the Marvellous works of man in Ancient Times written by the leading Modern Aurthorities. wise and Co; New York (1952).

3 Fair, G. M; Geyer, F. G; and Okun, D. A; **Water and Waste Water Engineering,** Vol. 2 Water Purification and Waste Treatment and Disposal. Fohn Wiley and Sons Inc; New York (1968).

4 Ashimov, I Cited by Blowers, F. H; "The United States Position on Environment." **American Fournal of Public Health, 62, 634 (1972).**

5 Imhoff, K; **Engineering News Record** 833 (1931).

6 Marshall, F, Rs "Todays Waste Water Tomorrows Drinking Water" **Chemical Engineering** 107 (1962).

7 Stephan, D. G, and Weinberger, L. W; "Waste Water Reuse Has it Arrived"? **Journal of Water Pollution Control Federation,** 40 (4), 529 (1968).

8 Linstedt, K. D; Bennett, E. R; and Work, S. W; "Quality Consideration in Successive Water Use" **Journal of Water Pollution Control Federation** 43 (8), 1681 (1971).

* * *

ಮನುಷ್ಯನ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಅಣಬೆಗಳ ಪಾತ್ರ

● ಉಲ್ಹಾಸ ದಾ. ಬೋಂಗಾಳೆ

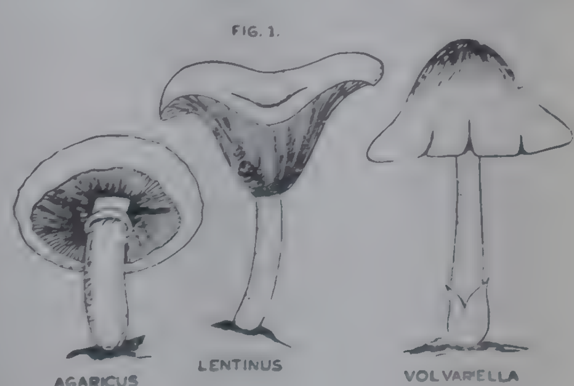
ಅಣಬೆಗಳು (ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳು) ಸಸ್ಯ ಜೀವರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗ. ಇವುಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಹರಿತ್ತು ಇಲ್ಲದ್ದರಿಂದ ಇವು ಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸಲಾರವು. ಇವೆಲ್ಲಾ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳೇ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ, ಬೇರು, ಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ಎಲೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಅಂಗರಚನೆ ಇಲ್ಲ. ಇವುಗಳ ಅಂಗರಚನೆಯು ತುಂಬಾ ಸರಳ.

ಈ ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳು ಮಾನವ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ತುಂಬಾ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಉಪಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಅಣಬೆಗಳು ಆದಿ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮನುಷ್ಯನ ಆಹಾರವಾಗಿವೆ. ಎರಡು ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ತರಗತಿಯ ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳನ್ನು ಈ ವರೆಗೆ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ: ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೊಲಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ Agaricus campestris, ಯುರೋಪ ಹಾಗೂ ಅಮೇರಿಕಾಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ Agaricus bisporus, ಜಪಾನದಲ್ಲಿ Shii-take ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ Lentinus edodes, ಮತ್ತು ಚೀನದಲ್ಲಿ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿರುವ Volveriella volvacea. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅಣಬೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವದು ಕೇವಲ ಹಿಮಾಚಲಪ್ರದೇಶ, ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ತಮಿಳುನಾಡು ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ. ಅಣಬೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಷಕಾರಿಯೂ, ತಿನ್ನಲಾರದಂಥವೂ ಆಗಿವೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಒಳ್ಳೆಯವೂ, ಸಾಕಷ್ಟು ಪೌಷ್ಟಿಕವೂ ಆಗಿವೆ. ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಇದ್ದ, ಒಂದೇ ತರಹದ ಅಣಬೆಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ ಅಣಬೆಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಅನುಭವ ಅವಶ್ಯ.

ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳು ಎಂಥ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಉದ್ಭವಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇವು ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ, ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ತುಂಬಾ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಮೊದಮೊದಲು ಎಳೆಯಾಕಾರವಾಗಿ ಬೆಳೆದು, ಬುರಡಿಯಾಕಾರದಂತೆ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ, ಕೊಡೆಯಾಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಅಂತೆಯೇ ಇವಕ್ಕೆ "ನಾಯಿಕೊಡೆ"ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವದುಂಟು. ಈ ರೀತಿ ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಇವು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವದರಿಂದಲೇ ಅನೇಕ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಚಕ್ರಗಳು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ–ಸಸಾರಜನಕ ಚಕ್ರ–Nitrogen Cycle)ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಡೆಯಬಲ್ಲವಾಗಿವೆ. ಇಂಥ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಲೇ ಸತ್ತ ಪ್ರಾಣಿ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳ ದೇಹದಿಂದ ಸಸಾರಜನಕವು, ಮರಳಿ ಹವೆಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ.

ಅಣಬೆಗಳ ಅಂಗರಚನೆ :

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅಣಬೆಗೆ ಕೊಡೆಯಾಕಾರದ ಅಂಗರಚನೆ ಇದೆ (ಚಿತ್ರ ೧). ಇದಕ್ಕೆ "Sporophore" ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅಂದರೆ "ಬೀಜ"ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ "ಕಾಂಡ" ಎಂದರ್ಥ. ಇಂಥ ಪ್ರತಿಯೊಂದು



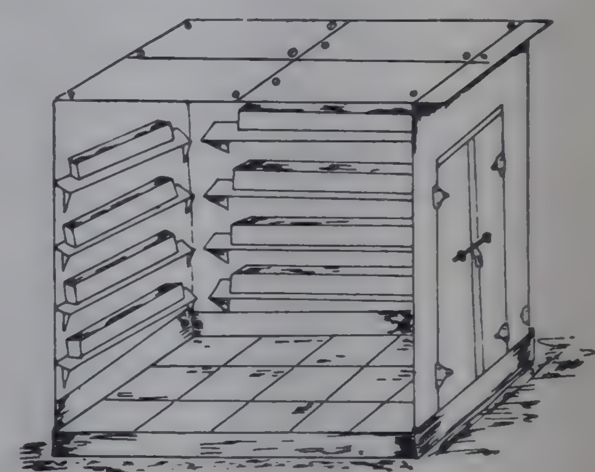
ಚಿತ್ರ ೧

ಸಸ್ಯವೂ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಬೀಜ (Spores) ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೊಲಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ **Psalliota Campestris** ಎಂಬ ಅಣಬೆಯ ಒಂದು ಗಿಡವು ಸುಮಾರು ೧,೮೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಇದರ ಕೂಡ ಸ್ಪರ್ಧೆಯೋ ಏನೋ ಎಂಬಂತೆ **Shagy-mane** ಎಂಬ ಅಣಬೆಯು ಗಂಟೆಗೆ ಸುಮಾರು ೧೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ರಂತೆ ಅನೇಕ ಗಂಟೆಗಳ ವರೆಗೆ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ನಿಸರ್ಗದ ಕೃಪಾಕಟಾಕ್ಷವೋ ಎಂಬಂತೆ ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯು ಇದರ ಹಾವಳಿಯಿಂದ ಪಾರಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳೆಂದರೆ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಕೆಲವೊಂದು ಬೀಜಗಳು ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆದು, ತಮ್ಮ ಜೀವನಚಕ್ರವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಬಲ್ಲವು. ಅಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಬೀಜಗಳು ಪ್ರತಿಕೂಲ ವಾತಾವರಣದ ಮೂಲಕ ಸಾಯುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಈ ಬೀಜಗಳು ಅತೀ ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿ ಮಾತ್ರ ಜೀವಂತವಾಗಿರಬಲ್ಲವು. ಈ ರೀತಿ ನಿಸರ್ಗವು ಇವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡದಿದ್ದರೆ, ಭೂಮಿಯೆಲ್ಲಾ, ಈ ಅಣಬೆಗಳಿಂದಲೇ ತುಂಬಿರುತ್ತಿತ್ತೇನೋ!

ಅಣಬೆಗಳ ಜನಪ್ರಿಯತೆಯ ಗುಟ್ಟೇನು?

ದಿನದಿನಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ, ಮನುಷ್ಯನ ಸವಿಯು ಇದಕ್ಕೆ ಹೊಣೆಯೋ, ಅಥವಾ ಮನುಷ್ಯನೇ ಬೇರೇನೋ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ತಿನ್ನಲಿಚ್ಛಿಸುತ್ತಾನೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಲಿಕ್ಕಾಗದು. ಕೇವಲ ಅಣಬೆಗಳ ರುಚಿಯು ಅವುಗಳ ಜನಪ್ರಿಯತೆಗೆ ಹೊಣೆಯೆಂದು ಹೇಳುವದಕ್ಕಿಂತ, ಅವುಗಳ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯೂ ಸಮನಾಗಿ ಹೊಣೆಯಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಂಜಸವಾಗುವದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಣಬೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ತರಕಾರಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರೋಟೀನ ಇರುವದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ "ಸಂರಕ್ಷಕ" ಅಥವಾ "Protective" ಆಹಾರ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. Nicotinic acid, Riboflavin, Vitamin B, C, K, biotine ಮತ್ತು thiamine ಗಳು ಅಣಬೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿವೆ. Carbohydrate ಗಳು ಶೇಕಡಾ ೨೮ ರಿಂದ ೭೧ ರಷ್ಟಿರುತ್ತವೆ (ಒಣ ತೂಕದ ಆಧಾರ). ಇದಲ್ಲದೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪಿಷ್ಟಾಂಶವು ಇರುವದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಮಧುಮೇಹ (diabetis) ದವರಿಗೆ ಇದು ಬಹಳ ಒಳ್ಳೆಯ ಆಹಾರ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಣಬೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಅವುಗಳನ್ನು ನಿತ್ಯದ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಧನಗಳು ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನವು. ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕತ್ತಲು ಕೋಣೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಗೋಡೆಗೆ, ಕಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಮಾಡಿದ ವಿಭಾಗಗಳು (ಚಿತ್ರ ೨) ಹಾಗೂ ದಡ್ಡಿ ಗೊಬ್ಬರದಿಂದ ಕೂಡಿದ, ಕಟ್ಟಿಗೆಪುಡಿಯಿಂದ ತುಂಬಿದ ಚೌಕಾಕಾರದ ದೊಡ್ಡ ಹರಿವಾಣ (tray) ಗಳು, ಇವಿಷ್ಟಿದ್ದರೆ ಅಣಬೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಬಹುದು. (ಚಿತ್ರ ೩)



ಚಿತ್ರ ೨

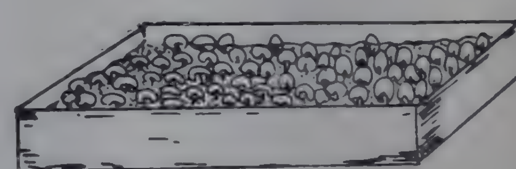


FIG.2.b.

ಚಿತ್ರ ೩

ಹವೆಯು ಬೆಚ್ಚಗಿದ್ದು, ತ್ಯಾವ (humid) ದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರೆ ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನ. ದಡ್ಡಿ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಗೂ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಪುಡಿಯನ್ನು ಹರಿವಾಣಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ, ಅವರ ಮೇಲೆ, ಅಣಬೆಯ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತಿದ ೧೫-೩೦ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ಕೊಡೆಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

* * *

ಆಹಾರಯೋಗ್ಯ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಹೊಸ ಮೂಲಗಳು

● ಕರಬಸಯ್ಯ ಬ. ಪಾಟೀಲ

ಕಳೆದ ದಶಕದಿಂದೀಚೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಮಹತ್ವ ನೀಡಲು ಕಾರಣಗಳು ಹಲವಾರು; ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಚಿಕ್ಕಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಅಸ್ವಾಭಾವಿಕತೆ, ರೋಗವ್ಯಾಪನೆ ಮತ್ತು ಮರ್ತ್ಯತೆ.

ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಮಕ್ಕಳ ಮಾನಸಿಕ ಹಾಗೂ ದೈಹಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಅನೇಕ ನಿದರ್ಶನಗಳಿಂದ ಇಂತಹ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನಯುಕ್ತ ಆಹಾರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೂ ಕೂಡ, ಅವು ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮಾನಸಿಕ ಹಾಗೂ ದೈಹಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಹೊಂದಲಾರವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವರ ಜೀವನದ ಗತಿ ಮತ್ತು ಅವರಿಂದ ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲಬೇಕಾದ ಕಾಣಿಕೆ, ಇವು ಜೀವನದ ಮೊದಲಿನ ಐದು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ದೊರೆತ ಆಹಾರ, ಇದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗಲೇ ಅವರ ತಾಯಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಆಹಾರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಹಸಿವೆ ಹಾಗೂ ಆಹಾರದ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ದೇಶ ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದ ಬೆಲೆ ತೆರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಕೊರತೆ ಭಾರತದಂತಹ ಹಿಂದುಳಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ತೀಕ್ಷ್ಣ; ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಕೊರತೆಗೆ ತುತ್ತಾದ ಜನ ಪ್ರತಿಶತ ಎಪ್ಪತ್ತಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮಿಗಿಲು.

ನಾಡಿಕೆಯ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು :

ಆಹಾರ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಹಾಗೂ ಬಳಕೆಗೆ ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಭಾರತದ ಪರಿಸರವನ್ನು ಅನುಲಕ್ಷಿಸಿ, ಇದರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ವಿಚಾರಿಸೋಣ : ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಸುಧಾರಿಸಿದ ಬೇಸಾಯ ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ದವಸಧಾನ್ಯಗಳ ಅಧಿಕ ಬಳಕೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸುಮಾರು ನೂರು ಮಿಲಿಯನ್ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಟನ್‌ಗಳಿಗೂ ಮಿಕ್ಕಿದೆ. ಮುಖ್ಯ ದವಸಧಾನ್ಯಗಳು ಅಕ್ಕಿ, ಗೋದಿ, ಗೋವಿನಜೋಳ ಮತ್ತು ಜೋಳ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ (೮–೧೪%) ಇದ್ದರೂ ಕೂಡ, ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಹೆಚ್ಚಾದ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ (೫೦–೬೦%) ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಪೂರೈಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತೀಯನ ಸರಾಸರಿ ದವಸಧಾನ್ಯಗಳ ಬಳಕೆ (Per capita consumption) ಜಗತ್ತಿನ ಇನ್ನಾವುದೇ ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕಿಂತ ಕನಿಷ್ಠವೆಂಬುದು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ.

ಪ್ರೋಟೀನ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳ ಪಾತ್ರ ಹಿರಿದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಶತ ೨೦–೨೫ ರಷ್ಟು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಅಂಶವಿರುತ್ತದೆ. ಭಾರತೀಯನ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಇವು ಬಹು ಪ್ರಧಾನ (Primary Suppliments). ದುರ್ದೈವವೆಂದರೆ 'ಹಸಿರು ಕ್ರಾಂತಿಯ' ಫಲದಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಬೆಳೆದ ಧಾನ್ಯ, ಅದರ ನಾಲ್ಕೈದು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾದ ಬೆಲೆಯಿಂದಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನ ಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸಿ, ವ್ಯಕ್ತಿಗತವಾಗಿ ಒಬ್ಬನಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರೋಟೀನ ಕೊರತೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದಂತಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಾದ ಹಾಲು,

ತತ್ತಿ, ಮಾಂಸ, ಮೀನು ಇವುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯೂ ಕೂಡಾ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದೆ. ಮತ್ತು ಮುಂಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಕೊರತೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಿದೆ.

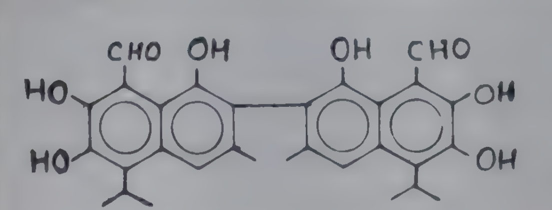
ಇದರಿಂದ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವ ಸಂಗತಿಯೇನಂದರೆ, ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಹೊಸ ಮೂಲಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಸಂದಿಗ್ಧ ಕಾಲವೀಗ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗಿದೆ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರಿಶ್ರಮಪೂರ್ವಕ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನವು ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳಾಗಿವೆ.

ಎಣ್ಣೆಕಾಳುಗಳಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನ್ :

ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದ ಮೂಲವೆಂದರೆ ಎಣ್ಣೆಕಾಳುಗಳು. ಭಾರತವು ಎಣ್ಣೆಕಾಳು ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಅಗ್ರಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ, ನೆಲಗಡಲೆ,ಹತ್ತಿಕಾಳು, ಅಗಸೆ, ಎಳ್ಳು, ಸಾಸಿವೆ, ಔಡಲ, ತೆಂಗು, ಕುಸುಬೆ ಮುಂತಾದವುಗಳು. ಅಂದಾಜಿನ ಮೇರೆಗೆ ೧೯೭೨-೭೩ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಎಣ್ಣೆಕಾಳು (Major oil seeds) ಗಳ ಒಟ್ಟು ಉತ್ಪಾದನೆ (ಸಾವಿರ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಟನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ) ಹೀಗಿದೆ :

ಕಾಳುಗಳು—೯೬೫೦
ಎಣ್ಣೆ —೨೮೦೦
ಪ್ರೋಟೀನ—೩೦೨೦

ಎಣ್ಣೆಕಾಳುಗಳಲ್ಲಿನ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಹೀರಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿಯಾದ ಮೇಲೆ ಉಳಿಯುವ ಹಿಂಡಿ (Oil cake)ಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಶತ ೨೦-೩೫ ರಷ್ಟು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಅಂಶವಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉಳಿಯುವ ಉತ್ತಮ ದರ್ಜೆಯ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು, ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹದಗೊಳಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತಾದರೆ, ಇಂದಿನ ಪ್ರೋಟೀನ ಕೊರತೆಯ ಬಹ್ವಂಶವನ್ನು ತುಂಬಿ ಕೊಟ್ಟಂತಾಗುವದು.



GOSSYPOL

ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಅಪ್ರಧಾನ ಎಣ್ಣೆಕಾಳುಗಳು (Minor oil seeds) ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ, ತೆಂಗು ಹಾಗೂ ತೆಂಗಿನ ಜಾತಿಯ ಗಿಡಗಳು, ತೇಗು, ಬೇವು, ಕುಸುಮ (Kusum), ಕರಂಜಾ (Karanja), ಕುಂಬಳ ಜಾತಿಯ ಬಳ್ಳಿಗಳು, ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ ಹಾಗೂ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಮುಂತಾದವುಗಳು. ಈ ಅಪ್ರಧಾನ ಎಣ್ಣೆ ಕಾಳುಗಳು, ಪೂರ್ಣ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವದಿಲ್ಲವಾದರೂ, ಈಗಿನ ಎಣ್ಣೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರೋಟೀನ ಕೊರತೆಯ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅವೂ ಕೂಡಾ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆಯುಹತ್ತಿವೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿಂದ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸುಮಾರು ಆರು ಲಕ್ಷ ಟನ್ ಇಂತಹ ಅಪ್ರಧಾನ ಎಣ್ಣೆಕಾಳುಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳ ನಿಜವಾದ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತಿರುವದು ಪ್ರತಿಶತ ೧೦ ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಶೋಧಕಾರ್ಯ ಈಗ ತೀವ್ರವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಮೈಸೂರಿನ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಫುಡ್ ಆ್ಯಂಡ್ ಟೆಕ್ನಾಲಾಜಿಕಲ್ ರಿಸರ್ಚ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ(C.F.T.R.I.)ಮತ್ತು ರೀಜನಲ್ ರಿಸರ್ಚ ಲ್ಯಾಬೋರೇಟರಿಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಕೆಲವೊಂದು ಎಣ್ಣೆಕಾಳುಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲದ ವಿಷಭರಿತ ಅಂಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಅವು ಖಾದ್ಯಯೋಗ್ಯವಾಗಬಲ್ಲವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹತ್ತಿಕಾಳು. ಇದನ್ನು ತಲೆಮಾರುಗಳಿಂದ ದನಕರುಗಳ ಆಹಾರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ಕೂಡ, ಮಾನವನಿಗೆ ಅದರ ನೇರವಾದ ಉಪಯೋಗವಾಗಿದ್ದು ತೀರ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಹತ್ತಿಕಾಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಇರುವ ವಿಷಭರಿತ ಅಂಶ ಗಾಸಿಪಾಲ್. ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಎಣ್ಣೆಯಕಾಳು (ಸೋಯಾಬೀನ, ಹತ್ತಿಕಾಳು ಮುಂತಾದವುಗಳು) ಗಳಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ಆಹಾರಯೋಗ್ಯವಾದ ಪ್ರೋಟೀನ ಈಗ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಬರಹತ್ತಿವೆ.

ಧಾನ್ಯಗಳ ರಕ್ಷಾಕವಚದಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನ :

ಇತ್ತೀಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಬೀಸಿದ ಬಳಿಕ ಉಳಿಯುವ ತೌಡು ಅಥವಾ ಹೊಟ್ಟಿನಿಂದ (cereal milling by products) ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಆಹಾರ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ದರ್ಜೆಯ ಪ್ರೋಟೀನಿನ

ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗಹತ್ತಿದೆ. ಧಾನ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹಿಟ್ಟಿನ ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಅದರ ರಕ್ಷಾಕವಚದಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರೋಟೀನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂಶದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಗೋದಿಯನ್ನು ಗೋದಿಹಿಟ್ಟನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿಯ ಸುಮಾರು ೨೦–೨೫% ಭಾಗವನ್ನು ಉಪಯುಕ್ತವಲ್ಲದ ತೌಡೆಂದು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಬಿಡುತ್ತೇವೆ. ಮತ್ತು ಭತ್ತವನ್ನು ಗಿರಣಿಗೆ ಹಾಕಿದಾಗ, ಪ್ರತಿ ೯ ಟನ್ ಅಕ್ಕಿಗೆ ೧ ಟನ್ ತೌಡು (Bran) ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ತೌಡಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೧೦–೧೩% ಪ್ರೋಟೀನ ಮತ್ತು ೧೮–೧೨% ಎಣ್ಣೆ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಶಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯುವದೇನೆಂದರೆ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು, ನಿರುಪಯುಕ್ತವೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು.

ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ ಉತ್ಪಾದಿಸುವದರಿಂದ ಬಹುದಿನಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಗೋದಿಯ ತೌಡಿನಿಂದ ಗೋದಿಜನ್ಯ ಪ್ರೋಟೀನಸಾರ (Wheat protein concentrate—W. P. C.) ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ೨೦% ಪ್ರೋಟೀನ ೪% ಸ್ನಿಗ್ಧವಿದ್ದು, ವಿಟಾಮಿನ್ ಹಾಗೂ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಇದನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಭತ್ತದ ಹೊಟ್ಟಿನಿಂದ ಕೂಡಾ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಗಿಡಗಳ ಎಲೆಯಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನ :

ಸಾಕಷ್ಟು ಗಿಡಗಳು (ಎಲೆಗಳ ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದೇ ಉಳಿದ ಭಾಗ) ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಆಹಾರ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತಬಂದಿವೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಗಿಡಗಳ ಹಸಿರೆಲೆಗಳು ಪ್ರೋಟೀನ ಭರಿತವಾಗಿದ್ದು ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯ ಹಾಗೂ ಪುಷ್ಟಿಕರವಾಗಿವೆ. ಹಸಿರೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ ೨–೮% ಪ್ರೋಟೀನ ಅಂಶವಿದ್ದು ಇದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ Leaf protein concentrate (L. P. C.) ನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ೨೫–೫೮% ಪ್ರೋಟೀನ ಇರುತ್ತದೆ. ಆರ್ಥಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇಂತಹ ಪ್ರೋಟೀನ ತಯಾರಿಕೆ ಅಷ್ಟು ಸಮಂಜಸವೆನಿಸಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ಮನುಷ್ಯನ ಆಹಾರಕ್ಕಿಂತ ದನಕರುಗಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯ ಆಹಾರವಾಗಬಲ್ಲುದು. ಆದರೂ ಕೂಡ ರಾಜಗಿರಿ, ಪುದೀನಾ, ಮೆಂತೆ ಮುಂತಾದ ಹಸಿರೆಲೆಗಳು ಹಾಗೂ ನುಗ್ಗೇಕಾಯಿ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಆಹಾರ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿದ್ದು, ಇವು ವಿಟಾಮಿನ್ A ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಕೂಡಿವೆ. ಇಂತಹ ಆಹಾರಯೋಗ್ಯವಾದ ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿದ್ದು, ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲದಿಂದ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಮೀನುಗಳಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನ :

ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಆಹಾರ ಸರಬರಾಜನ್ನು ಬರೀ ಕೃಷಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಿಂದಲೇ ಮಾಡುವದು ಕಷ್ಟತಮ, ಏಕೆಂದರೆ ಬೇಸಾಯಕ್ಕೆ ದೊರಕುವ ಒಟ್ಟುಸಾಗುವಳಿ ಭೂಮಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ. ಸತ್ಯಾಂಶವೆಂದರೆ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಒಂದು ಎಕರೆ ಭೂಮಿಗಿಂತ ಒಂದು ಎಕರೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಾಡುಬಹುದು. ಸಮುದ್ರದಿಂದ ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಲು ಭಾರತಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಈಗಿರುವ ಪದ್ಧತಿಗಿಂತ ಮೀನುಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಯೋಗ್ಯ ಹಾಗೂ ಸುಧಾರಿಸಿದ ರೀತಿಯಿಂದ ಕೈಕೊಂಡರೆ, ಭಾರತೀಯ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಸಮುದ್ರದಿಂದಲೇ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಮೀನು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಆದರೆ ಮೀನು ಬಹಳಬೇಗ ಕೆಟ್ಟುಹೋಗುವದರಿಂದ, ತಾಜಾ ಮೀನಿನ ಸೌಲಭ್ಯ ಸಮುದ್ರ ತೀರದಲ್ಲಿರುವವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಶೀತ ಘಟಕಗಳ (Refrigeration) ಅಭಾವ ಹಾಗೂ ಸಾರಿಗೆ ಸೌಕರ್ಯದ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಳನಾಡಿಗೆ ತರುವದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಇದರ ಸೌಲಭ್ಯ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ದೊರಕಲೆಂದು ಮತ್ಸ್ಯ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಸಾರ-[Fish Protein Concentrate F.P.C.]ದ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆದಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ೨೫–೯೫% ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಪ್ರಮಾಣವಿದ್ದು, ೧೦–೧೪% ದಷ್ಟು ವಿಟಾಮಿನ್ ಹಾಗೂ ಖನಿಜಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಈಗಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ Fish protein concentrate ನ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತೊಡಕುಗಳಿವೆ. ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಇಡಿಯಾದ ಮೀನ (ಎಲಬು, ಚರ್ಮ, ಕರುಳು ಸಹಿತ) ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವದರಿಂದ ಮಾನವನ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಅದು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸುರಕ್ಷಿತವೆಂಬುದನ್ನು ವಿಚಾರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನ :

ಈ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾ, ಈಸ್ಟ್, ಅಣಬೆ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸಸ್ಯಗಳು (Fungi) ಹಾಗೂ ಪಾಚಿ

(Algae) ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ಇವು ಮಾನವನ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವ ಕಣಗಳಿಂದ ದೊಡ್ಡಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿರುವುದು ತೀರ ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಗತಿ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಹತ್ವವನ್ನೀಯಲಾಗಿದೆ.

ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯು, ಮೊಲ್ಯಾಸಿಸ್, ಮಜ್ಜಿಗೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಇವು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಅಮೇರಿಕೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಕಳ ಸಗಣಿಯನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನಭರಿತ ಪದಾರ್ಥವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದನ್ನು ದನಕರುಗಳ ಆಹಾರವನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಫಿನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾಗದದ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಿಂದ ಬರುವ ಅಪ್ರಯೋಜಕ (Waste liquor) ದಿಂದ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿ ಪ್ರೋಟೀನ (Single cell protein)ನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದಕ್ಕವರು ಪೆಕಿಲೊ (Pekilo) ಎಂದು ಕರೆಯುವದುಂಟು. ಇದನ್ನವರು ದನಕರುಗಳ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆರ್ಥಿಕ ಹಾಗೂ ಸಾಮಾಜಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇವುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಹಾಗೂ ಮಾನವ ಜನಾಂಗಕ್ಕೆ ಇದರಿಂದಾಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಕೃತಕ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು :

ಕೊನೆಯದಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವದು ಸಮಂಜಸವೆನಿಸುತ್ತಿದೆ. ತಜ್ಞರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ ಸಮಸ್ಯೆ ಅಷ್ಟು ಸುಗಮವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಂದ ಇಡಿಯಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವದಾದರೆ ಆಹಾರ ಸಮಸ್ಯೆಯ ತೊಡಕೇ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುವದು. ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಕೃತಕ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ಈಗ ಸಧ್ಯಕ್ಕೆ ಸಾಧಿಸಿಲ್ಲವಾದರೂ, ಅದರ ಘಟಕಗಳಾದ ಕೆಲವೊಂದು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ (Amino acids) ಗಳನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾದಲ್ಲಿ, ಕೃತಕ ಪ್ರೋಟೀನ ರಚಿಸುವ ದಿನ ದೂರ ಉಳಿಯಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ.

ಉಪಸಂಹಾರ :

ಹಸಿವೆ, ಆಹಾರದ ಕೊರತೆ ಹಾಗೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಇವು ಹೊಸ ಪ್ರೋಟೀನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳುತ್ತವೆ. ಹೊಸ ವಿಚಾರಗಳಿಂದ ಹಾಗೂ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸರಿಯಾದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಜನತೆಗೆ ಉತ್ತಮ ಹಾಗೂ ಯೋಗ್ಯ ಆಹಾರ ಒದಗಿಸುವಲ್ಲಿ ಸರಕಾರ ಹಾಗೂ ಆಹಾರೋದ್ದಿಮೆಗಳ ಹೊಣೆ ತುಂಬಾ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯುತವಾಗಿದೆ.

*

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು

Algae—ಪಾಚಿ
Animal protein—ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ ಪ್ರೋಟೀನ
Antinutritional and toxic factors—ವಿಷಭರಿತ ಅಂಶಗಳು
Conventional protein—ವಾಡಿಕೆಯ ಪ್ರೋಟೀನ
Cucurbits—ಕುಂಬಳ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಬಳ್ಳಿಗಳು
Fungi—ಅಣಬೆ
Major oil seeds—ಪ್ರಧಾನ ಎಣ್ಣೆಕಾಳುಗಳು
Minor oil seeds—ಅಪ್ರಧಾನ ಎಣ್ಣೆಕಾಳುಗಳು
Oil cake—ಹಿಂಡಿ
Wheat protein concentrate—ಗೋದಿಜನ್ಯ ಪ್ರೋಟೀನ

* * *

ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಿದ್ದ ಡಾ. ಆರ್. ಸಿ. ಬದಾಮಿ ಹಾಗೂ ಪ್ರೊ. ಎ. ಎಚ್. ಎಮ್. ಸಿದ್ದಲಿಂಗಯ್ಯ ಇವರಿಗೆ ನಾನು ತುಂಬಾ ಋಣಿಯಾಗಿದ್ದೇನೆ.

ಮಾನವನ ಸೇವೆಯಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು

● ಎಚ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ

ನಿಸರ್ಗವಿತ್ತಿರುವ ಮಹಾವರ :

"ಒಂದು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಸುಣ್ಣ, ಇನ್ನೊಂದು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಣ್ಣ" ಎಂಬ ಗಾದೆಯು ಸುಣ್ಣ ಅಥವಾ ಅದರ ಮೂಲವಸ್ತು ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ನಿಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡಿದೆ. ಆದರೆ ಸುಣ್ಣ ಅಥವಾ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನ ಬಳಕೆ ಇಲ್ಲದೆಯೇ ನಮ್ಮ ಬದುಕಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಬಾರದೆಂಬ ಮಾತನ್ನು ಬಲ್ಲವರೇ ಬಲ್ಲರು. ನಾವು ಬಳಸುವ ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿಯಾಗಲಿ, ಅಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿಯಾಗಲಿ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉದ್ದಿಮೆ ಎಂಬ ಆರು ಕಾಲುಗಳ ಸ್ಟೂಲಿನ ಕಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಲು ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರು, ಉಪ್ಪು, ಗಂಧಕ, ಕಲ್ಲೆಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಇವುಗಳು ಈ ಪಟ್ಟಾದಿ ಸ್ಟೂಲಿನ ಇತರ ಐದು ಕಾಲುಗಳು ಎಂದರೆ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ಗರಿಮೆಯ ಅರಿವಾಗದಿರದು. ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ, ಹಾಗೂ ಅಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ೨೦೦೦ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ನಿಸರ್ಗವು ಮಾನವನಿಗಿತ್ತಿರುವ ಮಹಾ ವರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೆಂದರೆ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆಯಾಗದು.

ಇಂಥ ಬಹು ಉಪಯೋಗಿ ಕಲ್ಲು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಪ್ರೀಕ್ಯೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಯುಗದಿಂದ ಹೊಸಯುಗದವರೆಗಿನ ಎಲ್ಲಾ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ವಿವಿಧ ರೂಪ :

ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಇದೊಂದು ಮಡ್ಡಿಶಿಲೆಯಾಗಿದ್ದು (Sedimentary Rock) ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕ್ಯಾಲ್‌ಸೈಟ್ (Calcite $CaCO_3$) ಖನಿಜದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸುಡುವುದರಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ ಅನಿಲವು ಹೊರಟಿದ್ದು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ ಅಥವಾ ಸುಣ್ಣ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲು ಎಂಬ ಪದವು ವಿಶಾಲಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಲ್, ಚಾಕ್ (Chalk), ಕಪ್ಪೆಚಿಪ್ಪು, ಹವಳ (Coral), ಅಮೃತಶಿಲೆ (Marble) ಇತ್ಯಾದಿ ಯಾವುದೇ ಸುಣ್ಣಾಂಶವುಳ್ಳ ಶಿಲಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ವರ್ಗೀಕರಣ :

ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಹಲವು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜನನವನ್ನಾಧರಿಸಿ ಸ್ಥಳೀಯ (autochothmous) ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಾಂತರಿತ (allochothmous) ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವದು ಒಂದು ವಿಧಾನ. ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಡಾಲೊಮೈಟ ($MgCo_3$) ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ರಕ್ತ ಸಂಬಂಧಿ ಖನಿಜವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಖನಿಜದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನಾಧರಿಸಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವದು ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನ. ಉದ್ದಿಮೆಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಉಪಯುಕ್ತ ಹಾಗೂ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಧಾನ ಸೇಕಡಾ ೯೫ ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ ($CaCo_3$) ಉಳ್ಳ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಅಧಿಕ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು (High calcium Limestone) ಎಂದೂ, ಸೇಕಡ ೫–೧೦ ರ ವರೆಗೆ ಡಾಲೊಮೈಟ ($MgCo_3$) ಅಂಶವನ್ನುಳ್ಳ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲು ಎಂದೂ, ಸೇಕಡ ೧೦ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಡಾಲೊಮೈಟ ಅಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಡಾಲೊಮೈಟಯುತ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಸಿರಿದೇವಿಯ ಸೋದರಿ :

ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಲಕ್ಷ್ಮಿಯಂತೆ ಸಮುದ್ರಜಾತ. ಕೋಟ್ಯಾವಧಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದ ಸಾಗರಗಳ ತಳದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದಾಗಿ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿದ್ದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ ಘನರೂಪಕ್ಕೆ ಇಳಿದು(precipitation) ಗಟ್ಟಿಗೊಂಡಾಗ ಮತ್ತು ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಹಲವಾರು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಚಿಪ್ಪು, ಎಲುವು ಇತ್ಯಾದಿ ಅವಶೇಷಗಳು ಸೇರಿ ಗಟ್ಟಿಗೊಂಡಾಗ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಸಂಚಿತವಾದ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಯುಗಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದು ಭೂಭಾಗವಾಗಿ ಇಂದು ಮಾನವನಿಗೆ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕರಗತವಾಗಿ, ಅವನ ಸುಖ-ಸೌಕರ್ಯಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಲಕ್ಷ್ಮಿಯು ಸಮುದ್ರ ಮಥನದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದಳು ಎಂಬ ಪೌರಾಣಿಕ ಕಥೆಗೆ ಆಧಾರಗಳಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಲಕ್ಷ್ಮಿಯು ಸುಖ ಸಂಪತ್ತಿನ ಪ್ರತೀಕವೆಂದು ಬಗೆದರೆ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಧಾರ.

ಶಿಲಾಯುಗದಿಂದಲೂ ಸೇವೆಯಲ್ಲಿ :

ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಮಾನವನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಮೊದಲ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಂಬುದು ನಿರ್ವಿವಾದ. ಶಿಲಾಯುಗದ ಮಾನವನು ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ಚಪ್ಪಡಿಗಳನ್ನು ತನ್ನ ವಾಸಸ್ಥಳದ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಶಿಲಾಯುಗದ ಮಾನವನಿಗೆ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಸುಟ್ಟು ಸುಣ್ಣವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನವೂ ಅನಪೇಕ್ಷಿತವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬಂದಿತ್ತು ಎಂದು ಕೆಲ ಇತಿಹಾಸಜ್ಞರು ಊಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈಜಿಪ್ತ ದೇಶದ ಪಿರಮಿಡ್‌ಗಳು ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು, ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣದ ಗಾರೆ ಅಥವಾ ಗಚ್ಚು (Mortar) ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕಟ್ಟಿದ ಅತ್ಯಂತ ಹಳೆಯ ಕಾಲದ ಕಟ್ಟಡಗಳು. ಇವುಗಳ ಕಾಲವು ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೪೦೦೦–೨೦೦೦ ಎಂದರೆ ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲಿನ ಉಪಯೋಗದ ಪ್ರಾಚೀನತೆಯು ಅರಿವಾಗದಿರದು. ರೋಮನ್ ಹಾಗೂ ಗ್ರೀಕ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಗಳ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣದ ಉಪಯೋಗ ಜನತೆಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಆಧಾರಗಳಿವೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಹಲವಾರು ಪುರಾತನ ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನೂ ದೇವಾಲಯಗಳನ್ನೂ, ಕೋಟೆಗಳನ್ನೂ ಕಟ್ಟಲು ಗಚ್ಚನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪುರಾತನ ಕಾಲದ ಈ ಗಚ್ಚು ಈಗ ನಾವು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿರುವ ಗಚ್ಚಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಜ್ಞರೂ ಒಪ್ಪುವ ವಿಶೇಷವಾದ ಮಾತು. ಈ ರೀತಿಯ ವಿರೋಧಾಭಾಸಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಕಾರಣಗಳು ತಿಳಿದು ಬಂದಿಲ್ಲ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಮಾನವನಿಗೆ ಇತಿಹಾಸಪೂರ್ವಕಾಲದಿಂದಲೂ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಸೇವೆಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದೆ.

ಇಂಗ್ಲೀಷ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜೋಸೆಫ್ ಬ್ಲ್ಯಾಕ್, ಮತ್ತು ಫ್ರೆಂಚ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಲೆವಾಜೀರ್ ಇವರುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಂದೇಕಾಲಕ್ಕೆ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಸುಡುವುದರಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ ಅನಿಲವು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದರು. ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣ ಮಾನವನ ವಿವಿಧ ಸುಖ ಸೌಕರ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಲೋಹಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ :

ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ರಾವಕ ವಸ್ತುವನ್ನಾಗಿ (Flux) ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರು ಕರಗುವ ಬಿಂದು (Melting Point) ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣಾಂಶವುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಡಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಸುಣ್ಣಾಂಶವುಳ್ಳ ಕಿಟ್ಟವನ್ನು ಸಿಮೆಂಟ ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಊದು ಕುಲುಮೆ (Blast furnace), ತೆರೆದ ಕುಲುಮೆ (Open Hearth), ಮತ್ತು ಉಕ್ಕನ್ನು ದ್ರವೀಕರಿಸುವ ಕಮ್ಮಟ (Steel Melting Shop) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೇಕಡಾ ೪೫ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ (CaO) ಉಳ್ಳ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸರಾಸರಿ ಒಂದು ಟನ್ ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣದ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ೦.೫ ಟನ್ ಹಾಗೂ ಅಷ್ಟೇ ಉಕ್ಕಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ೦.೫೫ ಟನ್ ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೀಸ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸುಟ್ಟ ಸುಣ್ಣವು ಪೈರೈಟ ಮತ್ತು ಪಿರೊಟೈಟ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಇಂಗಳಧಾಳಿನಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರದುರ್ಗ ಜಿ.) ೨೫೦ ಟನ್ ತಾಮ್ರದ ಅದಿರನ್ನು ರುಬ್ಬುವ

ದಕ್ಕೆ (Milling) ೩೭೫ ಕಿಲೋ ಗ್ರಾಂ ಸುಣ್ಣವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಕ್ಕರೆಯೊಡನೆ ಸ್ನೇಹ :

ಸಿಹಿ ಸಕ್ಕರೆಗೂ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿಗೂ ಸಮೀಯಾದ ಸಂಬಂಧ. ಕಬ್ಬಿನ ರಸದಲ್ಲಿರುವ ಕಲ್ಮಶಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು, ಸುಣ್ಣದ ನೀರನ್ನು (Milk of Lime) ಸಲ್ಫರ್ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಬ್ಬಿನ ರಸದಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸುವದರಿಂದ ಕಲ್ಮಶಗಳು ತಳಕ್ಕಿಳಿದು, ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ರಸ ಮೇಲೆ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಕನಿಷ್ಠ, ಸೇಕಡಾ ೯೩ರಷ್ಟು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟನ್ನೂ, ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯು, ಸಿಲಿಕ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಈ ಬಳಕೆಗೆ ಯೋಗ್ಯ.

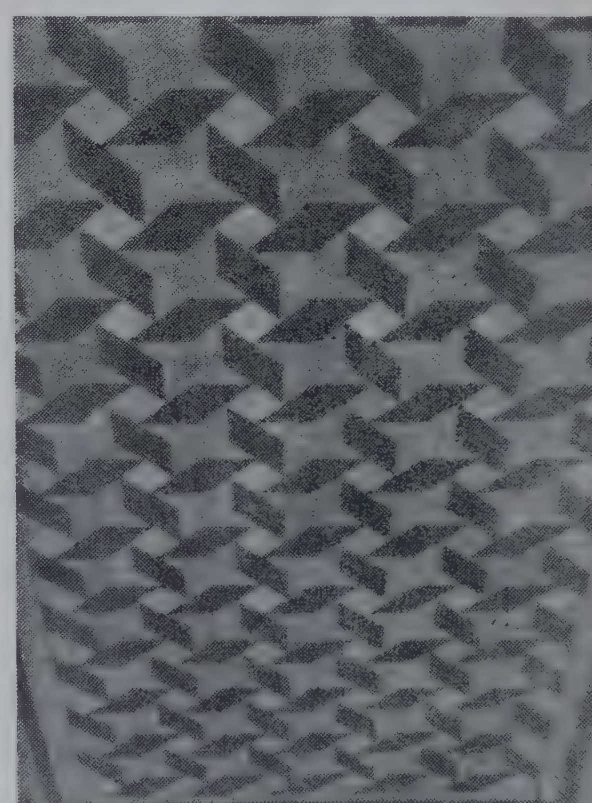
ಇತರ ಉದ್ದಿಮೆಗಳಲ್ಲಿ :

ಚಲುವೆ ಪುಡಿಗೆ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಮೂಲವಸ್ತು. ಕನಿಷ್ಠ ಸೇಕಡಾ ೯೭ ರಷ್ಟು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ, ಮತ್ತು ಗರಿಷ್ಠ ಸೇಕಡಾ ೨ ರಷ್ಟು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ ($MgCo_3$) ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಬ್ಬಿಣಾಂಶವುಳ್ಳ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಸುಟ್ಟು, ಅದಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಸಿ, ತೇವಸುಣ್ಣ (Hydrated or slakad lime) ವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಈ ತೇವಸುಣ್ಣದ ಮೇಲೆ ಕ್ಲೋರಿನ ಅನಿಲವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ತೇವಸುಣ್ಣವು ಈ ಅನಿಲವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕ್ಲೋರಿನೀಕರಣವೆಂದು ತಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಂತರ, ಬಂದ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಆರಿಸಿ, ಸೂಕ್ತವಾದ ಪೀಪಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ ಚಲುವೆ ಪುಡಿಯೆಂದು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಕಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಚಲುವೆ ಪುಡಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಮೆಟ್ಟೂರಿನ (ಸೇಲಂ ಜಿಲ್ಲೆ) ಕಾರ್ಖಾನೆಯು ಸಿಂಹಪಾಲನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಖಾನೆಯವರು ಈ ಲೇಖಕನಿಗೆ ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿರುವ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ಟನ್ ಚಲುವೆ ಪುಡಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ೬೦೦ ಕೆ. ಜಿ. ತೇವಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ೪೦೦ ಕೆ. ಜಿ. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಗಾಜು ಮತ್ತು ಕಾಗದ ಇವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ದರ್ಜೆಯ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಈ ವರೆಗೆ ವರ್ಣಿಸಲಾದ ಪ್ರಮುಖ ಉಪಯೋಗಗಳಲ್ಲದೆ, ಕಾಸ್ಟಿಕ್‌ಸೋಡಾ, ಅಮೋನಿಯ, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಸೋಡಾ ಭಸ್ಮ (Soda ash) ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್, ರಬ್ಬರ್, ಬಣ್ಣಗಳು, ಶೃಂಗಾರವಸ್ತುಗಳು (cosmetics) ಖನಿಜ, ಉಣ್ಣೆ, ಕೃತಕಗೊಬ್ಬರಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿ ಹತ್ತು ಹಲವಾರು ಜೀವನಾವಶ್ಯಕ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲನ್ನು ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನಂತೆ ಆಗಲಿ, ಸಹವಸ್ತುವಿನಂತೆ ಆಗಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ :

ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಅದರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ, (ಅಂದರೆ ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಪಡಿಸದೆ) ಕಟ್ಟಡ ಶಿಲೆಯನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಬಗೆಯ



ಬಿಳಿಯ ಚೌಕುಗಳು ಮತ್ತು ಕರಿಯ ವಜ್ರಾಕೃತಿಗಳು ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಬೂದುಬಣ್ಣದ ನಕ್ಷತ್ರಾಕೃತಿ. "ಬೂದುನಕ್ಷತ್ರ"ವೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸೆಳೆಯುವ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ನೆಲಗಟ್ಟು.

ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಒಳ್ಳೆಯ ಮೆರುಗನ್ನು ಪಡೆಯುವದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಅಲಂಕಾರಿಕ ಶಿಲೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ತರಗಳಾಗಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಈ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಗುಣವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ತೆಳುವಾದ ಚಪ್ಪಡಿಗಳನ್ನಾಗಿ (Slabs)ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲಗಟ್ಟನ್ನಾಗಿಯೂ(Floor), ಛತ್ತಿನಲ್ಲಿಯೂ (Roof) ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನುಣುಪಾದ ನಯವಾದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವರ್ಣದ ಚಪ್ಪಡಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸುಂದರವಾದ ನೆಲಗಟ್ಟಿನ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಕಲಬುರ್ಗಿ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ಚಪ್ಪಡಿಯ ಉದ್ಯಮವು ಅತ್ಯಂತ ಊರ್ಜಿತಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿದೆ. "ಶಹಾಬಾದ ಕಲ್ಲು" ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ಚಪ್ಪಡಿಗಳು ದೇಶದ ತುಂಬಾ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾಗಿವೆ.

ಸಿಮೆಂಟ ಉದ್ಯಮದ ಬೆನ್ನೆಲುಬು ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು :

ಒಂದು ದೇಶದ ಜೀವನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅಳತೆಗೋಲುಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಮೆಂಟಿನ ತಲಾ ಬಳಕೆಯ ಮಟ್ಟವೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಅಳತೆಗೋಲು. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಿಮೆಂಟಿನ ಬಳಕೆಯು ತಲಾ ಒಂದಕ್ಕೆ ಕೇವಲ ೨೫ ಕೆ. ಜಿ. ಯಾದರೆ ಸ್ವಿಟ್ಜರ್‌ಲ್ಯಾಂಡಿನಲ್ಲಿ ೭೫೦ ಕೆ. ಜಿ., ಪ. ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ೫೬೩ ಕೆ.ಜಿ., ಸ್ವೀಡನ್ನಿನಲ್ಲಿ ೪೮೧ ಕೆ.ಜಿ., ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ೪೫೭ ಕೆ. ಜಿ., ಇಟಲಿಯಲ್ಲಿ ೪೨೬ ಕೆ. ಜಿ., ಕೆನಡದಲ್ಲಿ ೩೯೮ ಕೆ. ಜಿ., ಜಪಾನಿನಲ್ಲಿ ೩೬೫ ಕೆ. ಜಿ., ಅಮೇರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ೩೪೨ ಕೆ. ಜಿ. ಹಾಗೂ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ೩೦೫ ಕೆ. ಜಿ. ಇಂಥ ಸಿಮೆಂಟ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಮೊದಲಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವದು ಸೂಕ್ತ ಗುಣಾಂಶವುಳ್ಳ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು.

"ಸಿಮೆಂಟ" ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲೀಷ ಪದದ ಅರ್ಥ— ಬಂಧಿಸು, ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳು ಎಂದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಿಮೆಂಟ ಎಂಬ ಕೃತಕ ವಸ್ತುವೂ ನೀರಿನ ಸ್ಪರ್ಶವಾದೊಡನೆ ಕೆಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ; ಎರಡು ಕಲ್ಲುಗಳ ಅಥವಾ ಜಲ್ಲಿಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬಂಧಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಿಮೆಂಟ ಎಂಬ ಪದ ಅನ್ವರ್ಥನಾಮವಾಗಿದೆ.

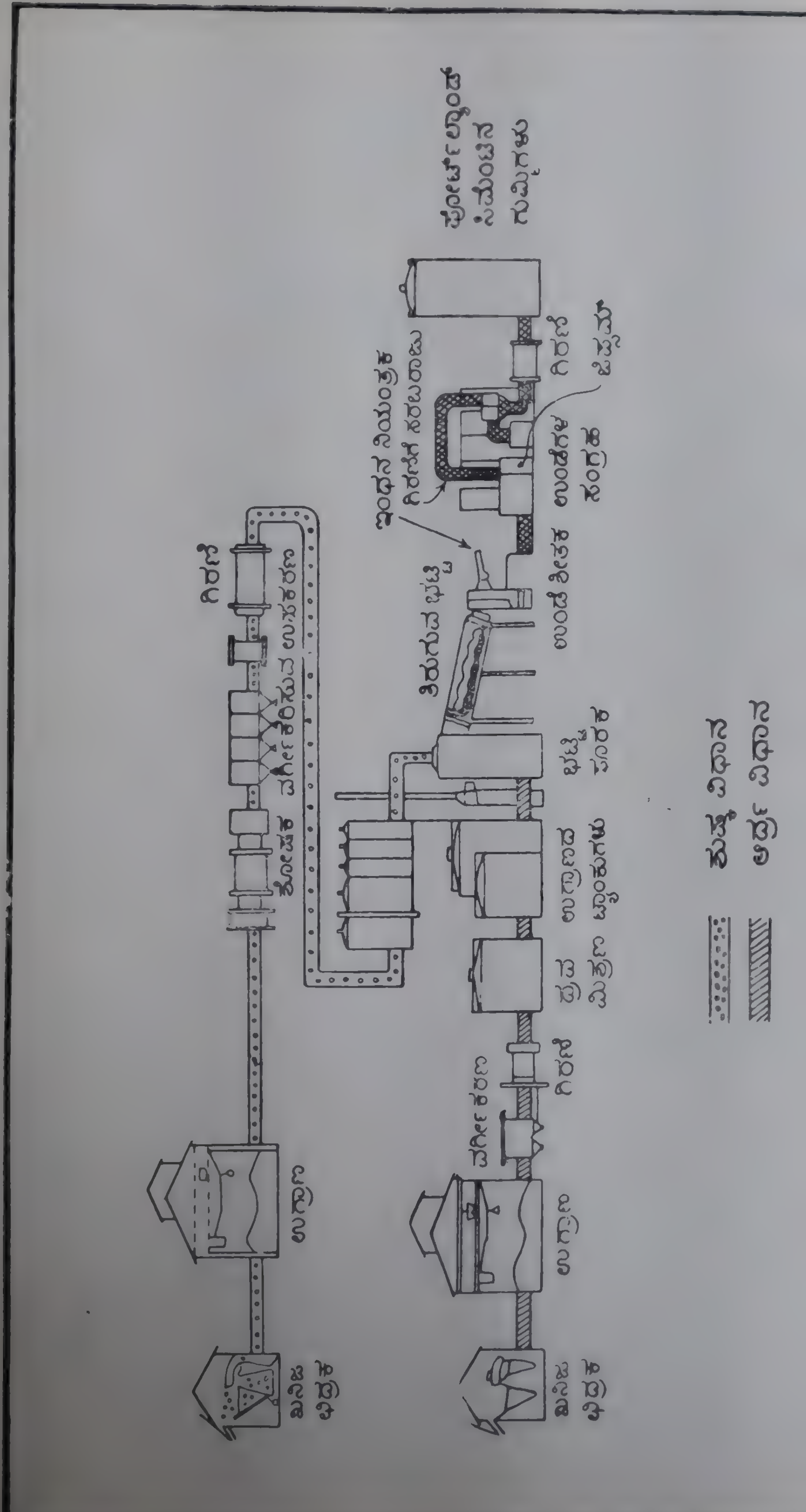
ಸಿಮೆಂಟಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಇತಿಹಾಸ :

"ಸಿಮೆಂಟು" ಇಂದಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಬೇರೆ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪುರಾತನರಿಗೂ ಪರಿಚಿತ ವಸ್ತು. ರೋಮನ್‌ರು ಇಟಲಿಯ ಪುಜೋಲೋನಾ ಎಂಬ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಭಸ್ಮವನ್ನು ಸುಟ್ಟು ಬಂಧನ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಆಧಾರಗಳಿವೆ. ಆದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಪುಜೋಲಾನಾ ಸಿಮೆಂಟ ಎಂದು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸಿಮೆಂಟಗೆ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ೧೮೨೪ರಲ್ಲಿ ಆಸ್ಪಡಿನ್ ಎಂಬವನು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಪುಡಿಮಾಡಿದ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನೊಡನೆ ಸಮಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ ಕಾಯಿಸಿದ ನಂತರ ಬಂದ ಉಂಡೆಗಳನ್ನು (Clinkers) ಪುನಃ ಪುಡಿ ಮಾಡಿ ಸಿಮೆಂಟನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದನು. ಈ ವಸ್ತುವು ಸಮೀಪದ ಪೋರ್ಟಲ್ಯಾಂಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲೆಯ ವರ್ಣವನ್ನು ಪಡೆದಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಪೋರ್ಟಲ್ಯಾಂಡ್ ಸಿಮೆಂಟ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಯಿತು.

ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ಸಿಮೆಂಟಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಸುಧಾರಣೆಗಳಾಗಿ, ಹಲವಾರು ಉಪಯೋಗಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಸಿಮೆಂಟನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಸಿಮೆಂಟು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಕೆಲಬಗೆಯ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅಲುಮಿನೇಟ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟು ಇವುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕೃತಕ ವಸ್ತು. ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲನ್ನು ಪುಡಿ ಮಾಡಿ, ಅದರೊಡನೆ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜೇಡು ಶಿಲೆ ಅಥವಾ ಜೇಡನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಸೂಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಾಗುವಂತೆ ರುಬ್ಬಿದ ನಂತರ, ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ತಿರುಗುವ ಭಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ (Rotary Kilns) ಸುಮಾರು ೧೪೦೦°C ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಹುರಿದು ಉಂಡೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಅದರೊಡನೆ ಜಿಪ್ಸಮ್ ಎಂಬ ಖನಿಜವನ್ನು ಸುಮಾರು ಸೇಕಡಾ ೩-೭ ರಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ ಪುನಃ ರುಬ್ಬಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ನಾವು ಬಳಸುವ ಸಿಮೆಂಟ.

ಸಿಮೆಂಟಿಗೆ ಬಳಸಲಾಗುವ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಕನಿಷ್ಠ ಸೇಕಡಾ ೪೫ರಷ್ಟು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಗರಿಷ್ಠ ಸೇಕಡಾ ೨.೫ರಷ್ಟು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಪಡೆದಿರಬೇಕು. ರಂಜಕದ ಆಕ್ಸೈಡ ಸೇಕಡಾ ೧ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾವು ಸೇಕಡಾ ೧೫ರ ಗಡಿ



ಸಿಮೆಂಟು ತಯಾರಿಕಾ ವಿಧಾನದ ಸರಳೀಕೃತ ಚಿತ್ರ

ಯನ್ನು ಮೀರಬಾರದು. ೧ ಟನ್ ಸಿಮೆಂಟ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಸುಮಾರು ೧.೬ ಟನ್ ಕಚ್ಚಾ ಮಾಲು ಅಂದರೆ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಜೇಡು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು ಮೂರು ಭಾಗ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಒಂದು ಭಾಗ ಜೇಡನ್ನು ಗುಣಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜಿಪ್ಸಮ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವದರಿಂದ ಸಿಮೆಂಟ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವ ವೇಳೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ :

ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಪೋರ್ಟಲ್ಯಾಂಡ ಸಿಮೆಂಟಿನ ಇತಿಹಾಸವು ೧೯೦೪ರಲ್ಲಿ ಮದ್ರಾಸ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿತಗೊಂಡ ಚಿಕ್ಕ ಸಿಮೆಂಟ ಕಾರ್ಖಾನೆಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಕಾರ್ಖಾನೆಯು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ಒಂಬತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಪೋರಬಂದರಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಚಿಕ್ಕ ಸಿಮೆಂಟ ಕಾರ್ಖಾನೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರ ಬೆನ್ನಿನಲ್ಲಿಯೇ ಲಾಖೇರಿ ಮತ್ತು ಕಟ್ನಿ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ಸಿಮೆಂಟ ಉದ್ಯಮವು ಪ್ರವರ್ಧಮಾನಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ ನಡೆದಿದೆ. ೧೯೪೭ರಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ೧೪.೪ ಲಕ್ಷ ಟನ್ ಸಿಮೆಂಟನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕೇವಲ ೧೮ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿದ್ದರೆ, ೧೯೫೮ರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ೩೧ಕ್ಕೆ ಏರಿದರೆ, ಸಿಮೆಂಟ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ೬೦.೬೦ ಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗೇರಿತು. ಇಂದು ೫೩ ಸಿಮೆಂಟ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ದೇಶದ ಉದ್ದಗಲಕ್ಕೂ ಬೆಳೆದು ೬೦,೦೦೦ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜನರಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗಾವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಟ್ಟು, ಸುಮಾರು ೬೦ ಕೋಟಿ ರೂ. ಗಳಷ್ಟು ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಆದಾಯವನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಸಾಧನವಾಗಿದ್ದೂ, ರೇಲ್ವೆ ಇಲಾಖೆಗೆ ಸಾಗಾಟದ ವೆಚ್ಚಕ್ಕೆಂದು ೪೦ ಕೋಟಿ ರೂ. ಗಳಷ್ಟು ಮೊತ್ತವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಇಂದು ಸಿಮೆಂಟ ಉದ್ಯಮವು ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ಉದ್ದಿಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೆಂಬ ಮಾತು ಸ್ವಯಂ ವೇದ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ದೇಶದಲ್ಲಿ ತೋರಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷಾಮ, ಕಾರ್ಮಿಕ ಅಶಾಂತಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಸಿಮೆಂಟಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಕಡಿತವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರೋಧವಾಗಿ ಸಿಮೆಂಟಿನ ಬೇಡಿಕೆ ಏರಿದೆ—ಏರುತ್ತಲಿದೆ. ಇಂದಿನ ಸಿಮೆಂಟಿನ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಕನಿಷ್ಠ ೧೭೫ ಲಕ್ಷ ಟನ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗಬೇಕೆಂದು ಒಂದು ವರದಿ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲಾ ಸಿಮೆಂಟ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳ ಪೂರ್ಣ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಸುಮಾರು ೧೯೦ ಲಕ್ಷ ಟನ್ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುವದು ಸೂಕ್ತ ವಾತಾವರಣವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕಷ್ಟವಾಗಲಾರದು. ೧೯೫೧–೧೯೭೨ರ ಅವಧಿಯ ಸಿಮೆಂಟ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಅನುಬಂಧ ೨ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಆರು ಸಿಮೆಂಟ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿದ್ದು ಇನ್ನೂ ಒಂದೆರಡು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ; ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿವೆ. ೧೯೬೮ ಮತ್ತು ೧೯೬೯ರಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಸಿಮೆಂಟ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ೧೦.೧೩ ಲಕ್ಷ ಮತ್ತು ೧೨.೮೯ ಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟಿತ್ತು. ಸಿಮೆಂಟಿನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕರ್ನಾಟಕವು ಸಮೃದ್ಧ ರಾಜ್ಯವು.

ಹೀಗೆ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಹಲವಾರು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಉದ್ಯಮಗಳಿಗೆ ಬೆನ್ನೆಲುಬಾಗಿ ಮಾನವನಿಗೆ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಾ ಇದೆ. ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ—

ಇಟ್ಟರೆ ಮನೆಯಾದೆ
ಸುಟ್ಟರೆ ಸುಣ್ಣವಾದೆ
ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಸಿಮೆಂಟಾದೆ
ಹಾಸಿದರೆ ನೆಲವಾದೆ
ನೀನಾರಿಗಾದೆಯೋ ಎಲೆ ಮಾನವಾ,

ಎಂದು ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಗೋವಿನ ಹಾಡನ್ನು ಕೊಂಚ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಹಾಡಬಹುದಲ್ಲವೆ!!

ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಎಷ್ಟು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಾನವನಿಗೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ ಖನಿಜ ಎಂಬುದನ್ನು ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಓದಿದ್ದೇವೆ. ಇಂಥ ಮಹೋಪಕಾರಿ ಖನಿಜದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಭಾರತದ ತುಂಬ ಹಲವಾರು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ, ಬಹುಶಃ ಕೇರಳ ರಾಜ್ಯದ ಹೊರತಾಗಿ ಉಳಿದೆಲ್ಲ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿವೆ. ಈ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಹಂಚಿಕೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಾಲದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೂ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿವೆ. ಆರ್ಕಿಯನ್ ಯುಗದಿಂದ (ನಿರ್ಜೀವ ಕಲ್ಪ ಅಥವಾ ವೇದ ಕಲ್ಪ) ಟರ್ಶಿಯರಿ ಯುಗದ ವರೆಗೆ (ಮಧ್ಯ ಜೀವಕಲ್ಪ) ಈ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಹರಡಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಆರ್ಕಿಯನ್ ಯುಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ರೂಪಾಂತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೊಳಪಟ್ಟು ಸ್ಫಟಿಕೀಕೃತ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು (Crystalline Lime Stone) ಇಲ್ಲವೆ

ಅಮೃತ ಶಿಲೆಗಳಾಗಿವೆ (Marbles). ನಂತರದ ಯುಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದ ಸಮುದ್ರ ಇಲ್ಲವೆ ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡು ಗಟ್ಟಿಗೊಂಡ ಮಡ್ಡಿ ಶಿಲೆಗಳಾಗಿವೆ (Horizontal) ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಓರೆಯಾಗಿವೆ (Dipping).

ವರ್ಗೀಕರಣ :

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಭೌಗೋಲಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು :—

೧) ಉತ್ತರದ ಅಥವಾ ಹಿಮಾಲಯದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು.
೨) ಮಧ್ಯ ಅಥವಾ ವಿಂಧ್ಯ ಸ್ತೋಮದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು.
೩) ಮಧ್ಯ ದಕ್ಷಿಣದ ಅಥವಾ ಕಡಪ ಸ್ತೋಮದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು.
೪) ತೀರದಕ್ಷಿಣದ ಅಥವಾ ಪ್ರೀಕೆಂಬ್ರಿಯನ್ ಯುಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು.

೧. ಉತ್ತರದ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಕಾಲದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪ್ರೀಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಯುಗದಿಂದ ಮಧ್ಯ ಯುಗದವರೆಗೆ ಹಂಚಿವೆ. ಸಂಗ್ರಹವು ಅಪಾರವಾಗಿದ್ದರೂ ಉನ್ನತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವದರಿಂದ ಈ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಸಧ್ಯ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಲಿಲ್ಲ.

೨. ಮಧ್ಯ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ವಿಂಧ್ಯಸ್ತೋಮವು ಅತ್ಯಂತ ಬೆಲೆಬಾಳುವ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಬಿಹಾರ, ಉತ್ತರಪ್ರದೇಶ, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ರಾಜಸ್ಥಾನ ಈ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಹಂಚಿಹೋಗಿವೆ. ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಮಕ್ರಾನಾ ಅಮೃತಶಿಲೆಯ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಈ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದು, ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಹಲವಾರು ಸುಂದರ ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗೆ, ಐತಿಹಾಸಿಕ ಸ್ಮಾರಕಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಅಮೃತಶಿಲೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿಂದಲೆ ಒದಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒರಿಸ್ಸಾದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೀಕೆಂಬ್ರಿಯನ್ ಯುಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳೂ ಈ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ.

೩. ಮಧ್ಯ ದಕ್ಷಿಣ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಕರ್ನಾಟಕ, ಆಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಹೋಗಿವೆ. ಕಾಲಮಾನದ ದೃಷ್ಟಿಯಿದ ಆರ್ಕಿಯನ್ ಯುಗದಿಂದ ವಿಂಧ್ಯೆ ಯುಗದ ವರೆಗೆ ಹಬ್ಬಿಕೊಂಡಿವೆ.

೪. ತೀರ ದಕ್ಷಿಣದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ತಮಿಳನಾಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೀಕೆಂಬ್ರಿಯನ್ ಮತ್ತು ಕ್ರೆಟೇಶಿಯಸ್ ಯುಗದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಸೇರುತ್ತವೆ.

ಭಾರತದ ವಿವಿಧ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಲಾಗಿದೆ :—

ಪಟ್ಟಿ ೧

ಪ್ರಾದೇಶಿಕವಾಗಿ ಭಾರತೀಯ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ಹಂಚಿಕೆ

ನಂ.	ರಾಜ್ಯದ ಹೆಸರು	ಜಿಲ್ಲೆಗಳು	ಅಂದಾಜಿಸಲಾದ ಸಂಗ್ರಹ (ದಶಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)
೧.	ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶ	ಕಡಪ, ಗುಂಟೂರು, ಕೃಷ್ಣ, ಖಮ್‌ಮ್, ಕರ್ನೂಲ್, ಗೋದಾವರಿ (ಪೂ. ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ), ನಲ್ಗೊಂಡಾ.	೧೬,೧೧೬
೨.	ಆಸ್ಸಾಂ	ಖಾಸಿ ಮತ್ತು ಜೈಂಟಿಯಾ ಗುಡ್ಡಗಳು, ನವಗಾಂಗ್, ಶಿವಸಾಗರ, ಸೆಲ್ಲಾಟೊಖಸ್‌ಮಾರಾ, ಗರ್ಮಪಾನಿ	೨,೦೩೬
೩.	ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ	ಡೆಹರಾಡೂನ್, ಮಿರ್ಜಾಪುರ, ಪಿತೋರ್‌ಗರ್.	೫೩೪
೪.	ಒರಿಸ್ಸಾ	ಸುಂದರ್‌ಗರ್	೪
೫.	ಕರ್ನಾಟಕ	ಕಲ್ಬುರ್ಗಿ, ಬಿಜಾಪುರ, ತುಮಕೂರು, ಶಿವಮೊಗ್ಗೆ, ಚಿತ್ರದುರ್ಗ, ಬೆಳಗಾವಿ, ಉತ್ತರ ಕನ್ನಡ, ಮತ್ತು ಮೈಸೂರು.	೧೫,೪೫೨

೬.	ಗುಜರಾತ	ಜುನಾಗಡ, ಅಮರೇಲಿ, ಕಛ್, ಬಾನಸಕಂಠ, ಮತ್ತು ಸೂರತ್	೬,೩೧೯
೭.	ಜಮ್ಮು ಮತ್ತು ಕಾಶ್ಮೀರ	ಅನಂತನಾಗ, ಬೋರಾಮುಲ್ಲಾ ಮತ್ತು ಶ್ರೀನಗರ.	೮೬
೮.	ತಮಿಳು ನಾಡು	ತಿರುನೆಲ್‌ವೇಲಿ, ರಾಮನಾಡ, ಸೇಲಂ, ತಂಜಾವೂರು, ಕನ್ಯಾಕುಮಾರಿ, ಮಧುರೆ, ಮಧುರೆ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಅರ್ಕಾಟ	೨೨
೯.	ದೀವ ದ್ವೀಪಗಳು		೩೮
೧೦.	ಪಾಂಡಿಚೇರಿ		೪
೧೧.	ಬಿಹಾರ	ಶಹಾಬಾದ, ಹಜಾರಿಬಾಗ, ಮೋಂಘೀರ, ಪಲ್‌ಮಾವು, ಮತ್ತು ಸಿಂಘಬುಮ್.	೮೭
೧೨.	ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ	ಬಸ್ತಾರ, ದುರ್ಗ, ರಾಯ್‌ಪುರ, ಸಿಧಿ, ಬಿಲಾಸಪುರ, ಮತ್ತು ಸಾತ್ನಾ.	೧,೫೯೮
೧೩.	ಮಣಿಪುರ		೩
೧೪.	ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ	ಯೋತ್ಮಾಲ್, ಚಾಂದಾ, ಮತ್ತು ನಾಂದೇಡ.	೮೬೫
೧೫.	ರಾಜಸ್ಥಾನ	ಅಜ್ಮೀರ, ಜೈಪುರ, ಪಾಲಿ, ಸವಾಯಿ, ಮಾಧೋಪುರ, ಜುಣ್‌ಜುಣು, ಬನಸವಾಡಾ, ಜೋಧಪುರ, ಸಿರೋಹಿ ಮತ್ತು ಬುಂಡಿ.	೨,೭೭೭
೧೬.	ಹರಿಯಾಣ	ಮೊಹೀಂದ್ರಗರ್, ಅಂಬಾಲಾ, ಗುರ್‌ಗಾಂವ	೩೨
೧೭.	ಹಿಮಾಚಲ ಪ್ರದೇಶ	ಸಿರ್‌ಮೂರ್, ಮಂಡಿ, ಬಿಲಾಸಪುರ ಮತ್ತು ಕಾಂಗ್ರಾ.	೪೧೭

(ಆಧಾರ :– Indian Minerals Year Book, 1968)

ಈ ಮೇಲಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾದ ಸಂಗ್ರಹಗಳು ಕನಿಷ್ಠ ಅಂದಾಜು ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ಸಂಗ್ರಹವು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಧೈರ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.

ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ಹಂಚಿಕೆ :

ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಲಾದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಕರ್ನಾಟಕವು ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ಸಮೃದ್ಧ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೆಂಬುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಕಲ್ಬುರ್ಗಿ, ಬಿಜಾಪುರ, ಬೆಳಗಾಂವಿ, ಶಿವಮೊಗ್ಗೆ, ತುಮಕೂರು, ಚಿತ್ರದುರ್ಗ, ಮೈಸೂರು ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳಲು (ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ) ಈಗ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೆಲ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಮುಖ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿ ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಕಲ್ಬುರ್ಗಿ ಜಿಲ್ಲೆ : ಭೀಮಾ ಶ್ರೇಣಿಗೆ ಸೇರಿದ ಈ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಿಮೆಂಟ ದರ್ಜೆಗೆ ಸೇರಿವೆ; ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕಡೆ ಉಕ್ಕು ದ್ರವೀಕರಿಸುವ ಕಮ್ಮಟದ ದರ್ಜೆಗೆ (S. M. S. grade) ಸೇರಿದ ಸ್ತರಗಳೂ ಇವೆ. ಸುಮಾರು ೨,೦೦೦ ಚ. ಕಿ. ಮೀ. ವ್ಯಾಪ್ತಿಯುಳ್ಳ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ಈ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು, ಸೇಡಮ್, ಚಿತಾಪುರ, ಚಿಂಚೋಳಿ, ಶಹಾಪುರ ಯಾದಗೀರ, ಜೇವರ್ಗಿ, ಸುರಪುರ ತಾಲ್ಲೂಕುಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಹೋಗಿವೆ. ಒಂದೊಂದು ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ಸ್ತರವು ೧೫ಸೆಂ. ಮೀ. ೧ ಮೀಟರವರೆಗೂ ಮಂದವಾಗಿವೆ. ಬೂದು, ನಸುಜಾಂಬಳಿ, ನಸುಗಪ್ಪು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಈ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ :

CaO……42.37 % ರಿಂದ 49.1%
MgO……0.19 % ರಿಂದ 2.64%
SiO_2……9.1 % ರಿಂದ 12.4%
Fe_2O_3……0.8 % ರಿಂದ 1.1%
Al_2O_3……2% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ
L. O. I.……37 % ರಿಂದ 38%

ಈ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಸಿಮೆಂಟ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುವದರಿಂದ, ಈ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಮೂರು ಸಿಮೆಂಟಿನ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಇವೆ. ಇನ್ನೂ ಒಂದೆರಡು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ.

ಬಿಜಾಪುರ ಜಿಲ್ಲೆ : ಬಾಗಲ್ಕೋಟೆ ತಾಲ್ಲೂಕಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಈ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಸಿಮೆಂಟದರ್ಜೆ, ಉಕ್ಕು ದ್ರವಿಕರಿಸುವ ಕಮ್ಮಟದ ದರ್ಜೆ ಮತ್ತು ಊದು ಕುಲುಮೆದರ್ಜೆಗಳಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಸ್ತರಗಳು ಓರೆಯಾಗಿದ್ದು ಕೆಲವೊಂದು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ೬೦°-೭೦° ಅಂಶಗಳಷ್ಟು ಓರೆಯಾಗಿವೆ. ಈ ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲು ಕಲ್ಬುರ್ಗಿಯ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನಂತೆ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸಮನಾಗಿಲ್ಲ. ಡಾಲೊಮೈಟನೊಡನೆ ಇದು ಜೊತೆ ಜೊತೆಯಾಗಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಬಾಗಲ್ಕೋಟೆ ತಾಲೂಕಿನಲ್ಲಿ, ಬಾಗಲಕೋಟೆ, ಗದ್ದನಕೆರೆ, ನೇವನಾಳ, ಕಲಾದಗಿ, ಚಿಕ್ಕಸೆಳ್ಳಿಕೆರೆ, ಹಿರಿ ಸಿಳ್ಳಿಕೆರೆ ಮತ್ತು ಹುಲಿಗೆರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಇದೇ ಶ್ರೇಣಿಗೆ ಸೇರಿದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಮುಧೋಳ ತಾಲ್ಲೂಕಿನ ಕಜ್ಜಿಡೋಣಿ, ಮಲ್ಲಾಪುರ, ಲೋಕಾಪುರ, ಮತ್ತು ಚೌಡಾಪುರ ಇತ್ಯಾದಿ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಎಲ್ಲಾ ದರ್ಜೆಗೆ ಸೇರಿದ ವಿವಿಧಗುಣಗಳುಳ್ಳ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ಸಂಗ್ರಹವು ಸುಮಾರು ೮೪೦ ದಶಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟಿದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ :—

* * *

ಊರು	CaO	MgO	R_2O_3	Insolubles
ಗದ್ದನಕೆರೆ	೩೧.೮–೫೧.೮೨	೧.೪–೧೩.೧೪	೧.೦೪–೩.೦೧	೨.೨೪–೧೮.೯೨
ಸೊಳಕೆರೆ	೩೧.೦–೫೦.೧೮	೧.೨–೧೫.೫೮	೧.೦೪–೩.೩೬	೩.೮–೧೯.೬೮
ನೀರ ಬೂದಿಹಾಳ	೩೭.೯೭–೫೦.೮೩	೧.೮೫–೭.೦೪	೧.೧೨–೩.೨೮	೨.೮೩–೧೧.೭೨
ಕೆರಕಲಮಟ್ಟಿ	೪೫.೦೨–೫೩,೧೩	೦.೨೯–೫.೨೨	೦.೯೨–೩.೧೬	೧.೪೪–೧೨.೧೨
ಕಾಗಲಗೊಂಬ	೩೬.೮೧–೫೩.೧೩	೧.೩೨–೧೨.೦	೦.೫೬–೧.೮	೧.೧೬–೮.೪೪
ಕಜ್ಜಿಡೋಣಿ	೪೫.೬೯–೫೧.೯೩	೧.೮೧–೩.೬೨	—	೪.೬೦–೧೦.೨

ಬಾಗಲಕೋಟೆಯ ಬಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಬಳಸಿ, ಅಲ್ಲಿರುವ ಸಿಮೆಂಟ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಮೆಂಟನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಹೊಸಪೇಟೆಯ ಬಳಿಯ ತೋರಣಗಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಿರುವ ಉಕ್ಕಿನ ಕಾರ್ಖಾನೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಈ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಪೂರೈಸಬಹುದು. ಒಳ್ಳೆಯ ಸಾಗಾಟದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಹಾಗೂ ಹಲವಾರು ಉದ್ಯಮಗಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಈ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿಗೆ ಮುಂದೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಭವಿಷ್ಯ ಇದೆ.

ಕಲಾದಗಿ ಶ್ರೇಣಿಗೆ ಸೇರಿದ ಈ ಬಗೆಯ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಲ್ಲದೆ ಮುದ್ದೇಬಿಹಾಳ ತಾಲ್ಲೂಕಿನ ತಾಳೀಕೋಟೆಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಭೀಮಾ ಶ್ರೇಣಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿವೆ. ಸಿಮೆಂಟದರ್ಜೆಗೆ ಈ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಗ್ರಹವು ೨೬೭ ದಶಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಇವೆ. ತಾಳೀಕೋಟೆಯ ಬಳಿ ಒಂದು ಸಿಮೆಂಟ ಕಾರ್ಖಾನೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಅನುಕೂಲತೆಗಳಿವೆ.

ಶಿವಮೊಗ್ಗ ಜಿಲ್ಲೆ : ಭಂಡೀಗುಡ್ಡದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ನಿಕ್ಷೇಪವು ಆರ್ಕಿಯನ್ ಕಾಲದ ಧಾರವಾಡ ಶಿಲಾಸ್ತೋಮಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದು; ಅಧಿಕ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಡಾಲೊಮೈಟಯುತ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಇವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಅಧಿಕ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಭದ್ರಾವತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಿಮೆಂಟ ಕಾರ್ಖಾನೆಯು ಸಿಮೆಂಟ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಬಳಸಿದರೆ, ಡಾಲೊಮೈಟಯುತ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಕಾರ್ಖಾನೆಯು ಲೋಹಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಿದೆ. ಇಲ್ಲಿಯ ಸಿಮೆಂಟ ದರ್ಜೆಯ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ :—

CaO...45.030%–52.97%; Mg O–0.80%–2.24%

R_2O_3...0.52%–1.95%; I. R.–2.17%–7.64%

L. O. I....37.83%–41.22%

ಇಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ೨೬ ದಶಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅಂಶವುಳ್ಳ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ಸಂಗ್ರಹವಿದೆ ಎಂದು, ಒಂದು ವಿವರವಾದ ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಚಿತ್ರದುರ್ಗ ಜಿಲ್ಲೆ : ಹೊಸದುರ್ಗ ತಾಲ್ಲೂಕಿನ ಮಲ್ಲಾಪುರ, ಕಂಚಿಪುರ, ಇಟ್ಟಿಗೆಹಳ್ಳಿ, ಮಲ್ಲಾಪುರ, ಮತ್ತು ಮಾಡದಕೆರೆ ಎಂಬ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅಂಶವುಳ್ಳ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ನಿಕ್ಷೇಪವು ಸುಮಾರು ೫೦ ದಶಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಇದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೊಸದುರ್ಗದ ಬಳಿ ಒಂದು ಸಿಮೆಂಟ ಕಾರ್ಖಾನೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಅನುಕೂಲತೆಗಳಿವೆ.

ಇತರ ಸ್ಥಳಗಳು : ಈ ಮೇಲಿನ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಲ್ಲದೆ ಬೆಳಗಾಂವಿ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಯಾದವಾಡ, ನಾಗರಗಲ್ಲಿ, ತುಮಕೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯ ಓಬಳಾಪುರ, ಚಿಕ್ಕನಾಯಕನಹಳ್ಳಿ, ದೊಡ್ಡಗುಣಿ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಇತರ ಪ್ರಮುಖ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿವೆ. ತುಮಕೂರಿನ ಅಮ್ಮಸಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಸಿಮೆಂಟ ಕಾರ್ಖಾನೆಗೆ ಈ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಉತ್ತರ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಕುಮಟಾ, ಯಲ್ಲಾಪುರ, ಸೂಪಾ ತಾಲ್ಲೂಕುಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅಂಶವುಳ್ಳ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಡಾಲೊಮೈಟ ಜೊತೆ ಜೊತೆಯಾಗಿ ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಸ್ಫಟಿಕೀಕೃತ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ (crystalline limestone) ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಈ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಭೌಗೋಳಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅನಾನುಕೂಲಕರ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಸಧ್ಯಕ್ಕೆ ಉಪಯುಕ್ತವೆನಿಸಲಾರವು.

ಶುದ್ಧೀಕರಣ (Beneficiation) :

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ಗುಣಾಂಶವುಳ್ಳ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಹೇರಳವಾಗಿ ಸಿಗುವವರಿಂದ ಅವನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿಯೇ ಬಳಸಬೇಕಾದಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಸಧ್ಯಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸ್ಥಾನಿಕವಾಗಿ ಸಿಗುವ ಕೆಳದರ್ಜೆಯ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರ್ಚು ಇಲ್ಲದೆ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ, ಬಳಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಾದರೆ, ಅದು ಒಳ್ಳೆಯದೆ. ಬಿಹಾರಿನಲ್ಲಿ ಎ. ಸಿ. ಸಿ. ಕಂಪನಿಯು ತನ್ನ ಖಾಲಾರಿಯ ಗಣಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ, ಸಿಮೆಂಟ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿರುವದು ಇಂಥ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ.

ಖಾಲಾರಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಕಂಪನಿಯು ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಬೀರವುಡ್ ವಿಧಾನವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕ, ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಕುಟ್ಟಿ ಪುಡಿಮಾಡಿ ಆಕಾರಗನುಗುಣವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಅದನ್ನು ಪ್ಲವನ ಕೋಶಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿರುವ (Battery of floatation cells) ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದುಂಟಾದ ನೊರೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಿಲಿಕ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಈ ಕಲ್ಮಶಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಇಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸಿಮೆಂಟ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಅನರ್ಹವಾದ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮತ್ತು ಶುದ್ಧೀಕೃತ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ :—

		ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು	ಶುದ್ಧೀಕೃತ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು
ಕರಗದ ಸಿಲಿಕ	$Si O_2$	24.4	8.4
	$Al_2 N_3$	4.3	1.4
	$Fa_2 O_3$	1.4	0.7
	Ca O	35.8	48.7
	Mg O	5.7	2.7
	L. O. I.	28.2	37.8
		99.8	99.7

ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಸ್ರಾವಕದರ್ಜೆಗೆ (Flux grade) ಸೇರದಂಥ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಸ್ರಾವಕದರ್ಜೆಯ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವದರಿಂದ ಈ ನೇರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆದು ಯಶಸ್ವಿಯಾದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಬಳಕೆ :

ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲನ್ನು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೆರೆದ ಗಣಿಗಳಿಂದ (open cast mines) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಾನವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲಿನ ನಿಕ್ಷೇಪದ ಮೇಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪೊರೆಯನ್ನು ಸರಿಸಿ, ಹಾರೆ ಗುದ್ದಲಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಪುರಾತನ ಪರಿಕರಗಳನ್ನುಪ

ಯೋಗಿಸಿ, ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ಚಪ್ಪಡಿಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲವೆ ತುಂಡುಗಳನ್ನು (Fragments) ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸಿಮೆಂಟ ಕಾರ್ಖಾನೆಗೆ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ತರಲಾಗಿದೆ. ಬೈರಿಗೆಗಳಿಂದ ತೂತಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು ಅವರಲ್ಲಿ ಸ್ಫೋಟಕವನ್ನು ತುಂಬಿ ಸ್ಫೋಟಿಸಿದಾಗ ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಕಲ್ಲು ಜರ್ಜರಿತವಾಗಿ ಛಿದ್ರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಲಿಕೆಗಳನ್ನು (Mechanised shovels) ಬಳಸಿ ಲಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ರೈಲುಡಬ್ಬಿಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ ಸಿಮೆಂಟ ಕಾರ್ಖಾನೆಗೆ ಸಾಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚಪ್ಪಡಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕಲ್ಲುಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ (Quarries) ಕೇವಲ ಹಾರಿ, ಸಲಿಕೆ, ಚಾಣ, ಸುತ್ತಿಗೆ ಮತ್ತು ಗುದ್ದಲಿಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಕುಶಲನಾದ ಕಾರ್ಮಿಕನು ತನ್ನ ಕೈಚಳಕದಿಂದ ಕೇವಲ ಒಂದು ಇಂಚಿನಷ್ಟು ತೆಳುವಾದ ಚಪ್ಪಡಿಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾನೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾದ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ಸಿಂಹಪಾಲನ್ನು ಸಿಮೆಂಟ ಉದ್ಯಮವು ಬಳಸುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾ ಮತ್ತಿತರ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ೧೯೬೦-೧೯೭೩ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾದ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಅದರ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಒಂದನೆಯ ಅನುಬಂಧದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಜೀವನಾವಶ್ಯಕ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ನಿಸರ್ಗವು ಮಾನವನಿಗಿತ್ತಿರುವ ಮಹಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಂದು ನಾವು ಭಾವಿಸಿದರೆ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆಯಾಗದು.

ಅನುಬಂಧ—೧

ಭಾರತ ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೌಲ್ಯ

ವರ್ಷ	ಭಾರತ		ಕರ್ನಾಟಕ	
	ಉತ್ಪಾದನೆ ' ೦೦೦ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಟನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ	ಮೌಲ್ಯ ' ೦೦೦ ರೂಪಾಯಿಗಳು	ಉತ್ಪಾದನೆ ' ೦೦೦ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಟನ್	ಮೌಲ್ಯ ' ೦೦೦ ರೂಪಾಯಿಗಳು
೧೯೬೦	೧೨,೯೩೫	೬೧,೧೬೯	೧,೨೧೮	೪,೮೯೧
೬೧	೧೪,೭೫೫	೭೪,೫೮೯	೧,೩೧೮	೫,೫೬೪
೬೨	೧೬,೯೩೦	೯೩,೫೦೧	೧,೪೨೧	೬,೫೬೦
೬೩	೧೭,೩೪೭	೯೮,೦೬೮	೧ ೪೭೬	೭,೫೦೩
೬೪	೧೭,೦೧೭	೧೦೦,೩೩೧	೧,೪೧೮	೭,೬೩೫
೬೫	೧೯,೯೫೭	೧೨೬,೩೫೯	೧,೫೭೯	೮,೩೧೪
೬೬	೧೯,೮೩೧	೧೪೨,೩೬೪	೧,೬೮೩	೯,೬೮೫
೬೭	೧೯,೫೮೬	೧೫೨,೫೨೪	೧,೬೫೬	೧೦,೪೮೭
೬೮	೨೧,೦೩೦	೧೮೪,೩೫೦	೧,೭೪೬	೧೪,೮೬೯
೬೯	೨೨,೫೧೭	೨೧೧,೯೩೦	೨,೦೦೭	೧೫,೯೦೪
೭೦	೨೩,೮೪೩	೨೩೦,೫೪೮	೨,೩೪೧	೧೬,೧೭೭
೭೧	೨೫,೦೭೯	೨೪೫,೯೮೫	೨,೪೩೦	೧೭,೯೯೬
೭೨	೨೫,೯೪೬	೨೭೬,೯೮೦	೨,೧೭೯	೧೮,೪೨೦
೭೩	೨೩,೮೨೯	೨೩೫,೭೧೮	೨,೩೨೬	೧೬,೩೧೫

ಆಧಾರ:— Minerel Statistics of India Vol. 6 No. 1. Jan. 1974 IBM Nagpur.

ಅನುಬಂಧ—೨

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಿಮೆಂಟ ಉತ್ಪಾದನೆ

(ಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)

ವರ್ಷ			ಉತ್ಪಾದನೆ
೧೯೫೧	..	..	೩೨.೪೦
೧೫೫೬	..	..	೫೧.೦೪
೧೯೬೦	..	..	೭೮.೪೮
೧೯೬೫	..	..	೧೦೫.೮೪
೧೯೬೬	..	..	೧೧೦.೬೪
೧೯೬೭	..	..	೧೧೩.೧೬
೧೯೬೮	..	..	೧೧೯.೪೦
೧೯೬೯	..	..	೧೩೬.೨೪
೧೯೭೦	..	..	೧೩೯.೫೧
೧೯೭೧	..	..	೧೪೯.೪೦
೧೯೭೨	..	..	೧೫೭.೦೦

ಅನುಬಂಧ—೩

ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ರಫ್ತು ಮತ್ತು ಆಮದು

ವರ್ಷ	ರಫ್ತು		ಆಮದು	
	ಪ್ರಮಾಣ (ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಟನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)	ಮೌಲ್ಯ (ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ)	ಪ್ರಮಾಣ (ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಟನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)	ಮೌಲ್ಯ (ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ)
೧೯೬೦	೧೮	೬	—	—
೬೫	೧,೮೧೮	೩೯೩	೫೯	೨೪
೬೬	೪,೮೨೫	೯೬೧	—	—
೬೭	೫೩೮	೯೩	—	—
೬೮	೪೫೭	೭೬	—	—
೬೯	೪೬೫	೭೩	೧೦೦	೫೩
೭೦	೨೯೮	೪೦	೬	೧೭
೭೧	೨೮೨	೪೭	೨	೭
೭೨	೧,೧೬೫	೩೭೮	೫	೨೩
೭೩	೧೦೦೫೮	೨೦೦೪	—	—

ಅನುಬಂಧ—೪

ವಿವಿಧೋದ್ಯಮಗಳಿಗೆ ಬಳಸಲಾಗುವ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನ ತಪಸೀಲು ಪಟ್ಟಿ

೧. ಲೋಹಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ :

(ಅ) ಊದು ಕುಲುಮೆಗಾಗಿ :

ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳುಳ್ಳದ್ದು ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರಬೇಕು. ಸಾಕಷ್ಟು ಧಾರಣಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಸುಟ್ಟಾಗ ಪುಡಿಗೊಳ್ಳದಂಥ ಗುಣವುಳ್ಳ ಕಲ್ಲು ದಿಮ್ಮಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ಕೆಳಗಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣವುಳ್ಳದ್ದು ಆಗಿರಬೇಕು :

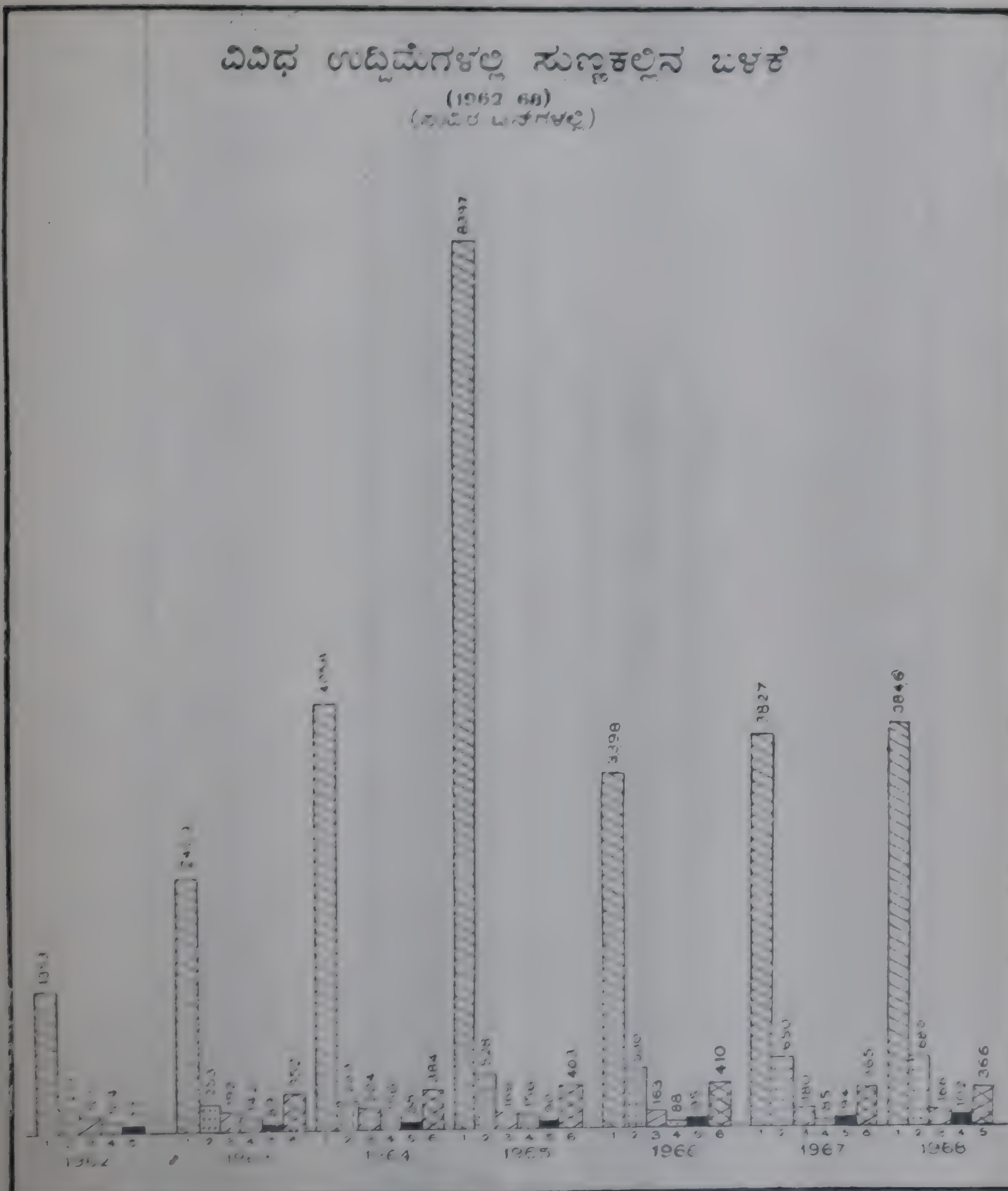
CaO ... ಕನಿಷ್ಠ ೪೪.೫%.
SiO_2 ... ೭% ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರಕೂಡದು.
MgO ... ೪% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.
Al_2O_3 ... ೧.೫% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.
S ... ೦.೫% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.
P ... ೧.೫% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

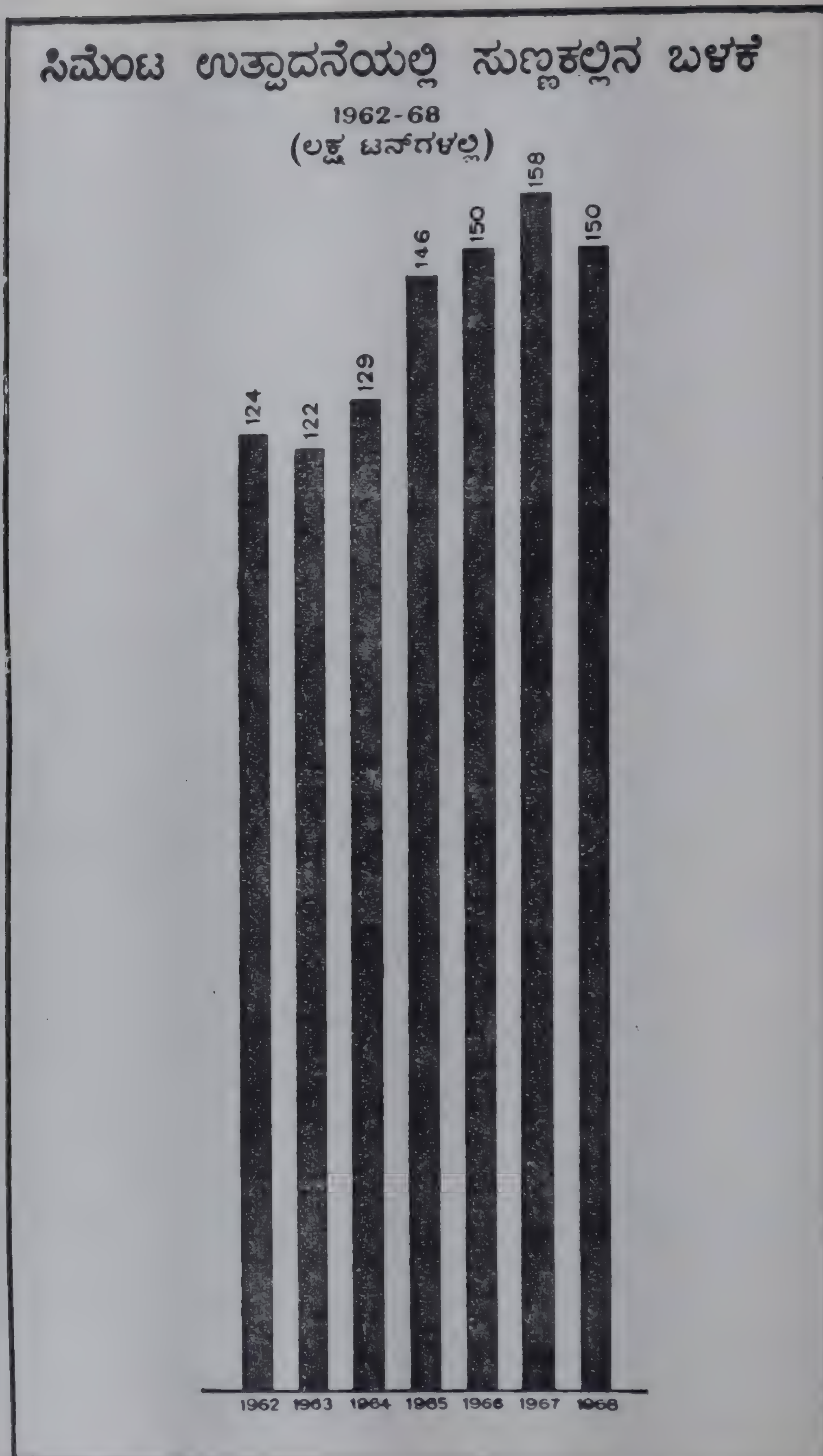
(ಬ) ಉಕ್ಕನ್ನು ದ್ರವೀಕರಿಸುವ ಕಮ್ಮಟಕ್ಕಾಗಿ :
CaO ... ೪೭.೫% ಕನಿಷ್ಠ
SiO_2 ... ೧% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ, ಆದರೆ ೪.೪% ವರೆಗೂ ಇರಬಹುದು.
S ಮತ್ತು P ... ಊದುಕುಲುಮೆಯ ದರ್ಜೆಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ.

೨. ಸಿಮೆಂಟ :
CaO ... ೪೨%
MgO ... ೨.೫% ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿ.
SiO_2 .... ೧೪.೧೫% ,, ,,
P_2O_5 ... ೧% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

೩. ಸುಣ್ಣ .... ಗಾರೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗಾಗಿ :
MgO ... ಆದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಇರಬೇಕು.
SiO_2 ... ೧೦% ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರಬಾರದು.

೪. ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಗಾಗಿ :
(ಅ) ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ :
$CaCO_3$ ೯೫-೯೭%
SiO_2 .... ೧-೩


ವಿವಿಧ ಉದ್ದಿಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನ ಬಳಕೆ
(1962 68)
(ಸಾವಿರ ಟನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)
3827
3848
650
410
403
365
366
352
184
163
88
180
1965
1966
1967
1968


ಸಿಮೆಂಟ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನ ಬಳಕೆ
1962-68
(ಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)
124
122
129
146
150
158
150
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968

Fe_2O_3 ... ೧

MgO ... ೦.೫%

ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಸಾಂದ್ರವಾಗಿರಬೇಕು.

(ಬ) ಚಲುವೆ ಪುಡಿ :

$CaCo_3$ ... ೯೬% ಕನಿಷ್ಟ

SiO_2 ... ೨% ರ ವರೆಗೆ.

Fe_2O_3, Al_2O_3 } ... ೨% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

MgO ... ೧.೫% ಗರಿಷ್ಟ ಮಿತಿ

ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಜ (Mn), ಕಬ್ಬಿಣ (Fe) ಅಥವಾ ಜೇಡಿನ ಅಂಶ ಇರಕೂಡದು.

(ಕ) ಸೋಡಾಭಸ್ಮ (Soda Ash) :

$CaCo_3$ ... ೯೦-೯೯%

SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3 } ... ೦-೩% (ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿ)

MgO ... ಶೂನ್ಯವಿದ್ದರೆ ಉತ್ತಮ.

ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಜೇಡಿನ ಕಲ್ಮಶಗಳಿರಕೂಡದು.

೫. ಸಕ್ಕರೆ :

CaO ... ೮೦% ಹೆಚ್ಚು.

MgO ... ೧.೦% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

Fe_2O_3, Al_2O_3 } ... ೧.೫% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

SiO_2 ಮತ್ತು ಇತರ ಕರಗದಂಥ ವಸ್ತುಗಳು } ... ೪% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

೬. ಗಾಜು :

CaO ... ೫೫.೩% (ಕನಿಷ್ಠ).

Fe_2O_3 ... ೦.೦೪% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

C ... ೦.೧% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

Mn_1 Pb, S & P } ... ಪ್ರತಿಯೊಂದು ೦.೧% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರಬೇಕು.

೭. ಕಾಗದ :

CaO ... ೪೫.೦% ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು.

MgO ... ೩.೦% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

೮. ಬಟ್ಟೆ ಉದ್ಯಮ :

CaO ... ೯೪.೦% ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು.

MgO ... ೩.೦% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

Fe_2O_3, Al_2O_3 } ... ೨.೦% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

SiO_2 ... ೨.೫% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

ಅನುಬಂಧ—೫

ಗ್ರಂಥಋಣ

1 Brown J. C. & Dey. A. K. (1955) .. India's Mineral Wealth Oxford University.

2 Channappa B. G. & Vishwanath D. S. (1970) .. Limestone deposits Bhadigund Shimoga dist. Geol. Studies No-9 Dept. of Mines & Geology.

3 Channappa B. G. (1972) .. Limestone Deposits in the Mining Lease of M/S A. C. C. in Bankur Chittapur Tq. Gulbarga Dist. Geol. Studies No. 49 .. D. M. G.

4 Gaikwad R. L. (1974) .. Mineral Resources of Karnataka, Gulbarga Dist. Geol. studies No. 72 .. D. M. G.

5 Gururaja Rao & Vishwanath D. S. (1971) .. Limestone deposits of Talikote Region Muddebihal Tq. Bijapur Dist. .. Geol. Studies No. 43 .. D. M. G.

6 Krishnan M. S. (1960) .. Geology of India & Burma, Higginbothams.

7 Krishnaswamy S. (1972) .. India's Mineral Resources, Oxford & I. B. H.

8 Mahadevan C. (1947) .. The Bhima series & other rocks in Gulbarga Dist. Hyd. Geol. Sur. Jour. Vol. V Pt. I.

9 Rama Rao B. (1964 to 68) .. Bull. No. 23, to 28 D. M. G.

10 ರಾಮರಾವ್ ಬಿ. ಮತ್ತು ವರದರಾಜನ್ ಎಸ್. .. ಕರ್ನಾಟಕದ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು (1958) .. ಬೆಂಗಳೂರು ಪ್ರೆಸ್.

11 Rao, Prasad G. H. S. V., etal .. Limestone Deposits of India (1965) .. Bull. No. 26. G. S. I.

12 Sinha R. K., (1967) .. A Treatise on Industrial Minerals of India .. Allied.

13 Papers presented at the "Panel Discussion on standardisation of exploration techniques in limestone prospecting"

14 The Wealth of India .. C. S. I R. (1962) Raw Materials Vol. VI.

15 A few personal communications from M/S A. C. C. Bombay & Mettur Chemicals Mettur.

*

ಈ ಲೇಖಕನು, ಬೊಂಬಾಯಿಯ A. C. C. ಗೂ, ಮೆಟ್ಟೂರಿನ ಮೆಟ್ಟೂರ್ ಕೆಮಿಕಲ್ಸ್ ಕಂಪನಿಗೂ ಅವರು ನೀಡಿದ ಕೆಲ ಫೋಟೋಗಳಿಗಾಗಿಯೂ ಕೆಲ ಮಾಹಿತಿಗಳಿಗಾಗಿಯೂ ಋಣಿಯಾಗಿದ್ದಾನೆ ಹಾಗೂ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರಗಳ ಶುದ್ಧ ಪ್ರತಿಯನ್ನು ಬರೆದು ಕೊಟ್ಟ ಶ್ರೀ ಕೆ. ಎಸ್. ನರಸಿಂಹನ್ ಅವರಿಗೆ ವಂದನೆಗಳನ್ನರ್ಪಿಸುತ್ತಾನೆ.

* * *

ಭಾರತದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ. ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್

● ಎಂ. ಆಯ್. ಅರಳಗುಪ್ಪಿ

ಜಾಗತಿಕ ಪಾರಿತೋಷಕವಾದ ನೋಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಪಡೆದ ಭಾರತೀಯರೆಂದರೆ—ಒಬ್ಬರು ಶ್ರೀರವೀಂದ್ರನಾಥ ಠಾಕೂರ—ಅವರ ಗೀತಾಂಜಲಿ ಮಹಾಕಾವ್ಯಕ್ಕಾಗಿ; ಇನ್ನೊಬ್ಬರು ಡಾ. ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್—ಅವರ ಜಗತ್ಪ್ರಸಿದ್ಧ "ರಾಮನ್ ಇಫೆಕ್ಟ" ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ. ಹೀಗೆ ಭಾರತವು ಸಾಹಿತ್ಯ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಗಳೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ನೋಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದು ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಚಿರಸ್ಥಾಯಿಯಾಗಿಸಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಮಹನೀಯರಿಬ್ಬರಿಗೂ ಭಾರತೀಯರು ಋಣಿಯಾಗಿರಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಡಾ. ರಾಮನ್‌ರ ಹೆಸರು ಅಜರಾಮರವಾಗಿದೆ. ಇವರು ಅಗ್ರಪಂಕ್ತಿಯ ಸಂಶೋಧಕರಾಗಿದ್ದರು. ಎಂಬತ್ತೆರಡು ವರ್ಷಗಳ ತುಂಬುಜೀವನ ಬಾಳಿದ ರಾಮನ್‌ರು ಸ್ವತಃ ಒಂದು ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿದ್ದರು. ನೋಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ಪಡೆದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೆಂದಷ್ಟೇ ಇವರನ್ನು ಭಾರತೀಯರು ಗೌರವಿಸುತ್ತಿದ್ದಿಲ್ಲ. ಗಾಂಧಿ-ನೆಹರೂ ಅವರಂತೆ ಇವರೂ ಕೂಡ ರಾಷ್ಟ್ರಪುರುಷರೆಂದು ಮನ್ನಣೆ ಪಡೆದಿದ್ದರು.

ರಾಮನ್‌ರ ಪೂರ್ಣ ಹೆಸರು ಚಂದ್ರಶೇಖರ ವೆಂಕಟ ರಾಮನ್ ಎಂದು. ಕ್ರಿ. ಶ. ೧೮೮೮ ರ ನವೆಂಬರ್ ೭ ರಂದು ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ತ್ರಿಚನಾಪಳ್ಳಿಯ ಅಯ್ಯರ್ ಕುಟುಂಬವೊಂದರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ರಾಮನ್‌ರ ತಂದೆ ಶ್ರೀಚಂದ್ರಶೇಖರ ಅಯ್ಯರರು ಗಣಿತ ಹಾಗೂ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದರು. ಮುಂದೆ ವಾಲ್ಟೇರಿನ ಎ. ವಿ. ಎನ್. ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಾಲರಾದರು. ಜೊತೆಗೆ ಇವರು ಜ್ಯೋತಿಶ್ಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಣಿತರೂ, ಸಂಗೀತ ಪ್ರೇಮಿಗಳೂ ಆಗಿದ್ದರು. ಸಂಗೀತ-ನಾದ-ತರಂಗ-ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಇವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಮೂಲ ಪ್ರೇರಣೆ-ಸಂಸ್ಕಾರವೆನ್ನಬಹುದು. ಒಟ್ಟಾರೆ, ರಾಮನ್‌ರ ಬಾಲ್ಯದ ಪರಿಸರವು ಅವರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪೋಷಕವಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಆಗಿನ ಡಾ. ಆ್ಯನಿಬೆಸೆಂಟರ ಥಿಯಾಸಾಫಿಯ ಉಚ್ಛ್ರಾಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇವರ ಮೇಲೆ ಧರ್ಮನಿಷ್ಠೆಯ ವರ್ಚಸ್ಸು ಆಳವಾಗಿ ಬೇರೂರಿತು. ಡಾ. ಆ್ಯನಿಬೆಸೆಂಟರ ಭವ್ಯವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದಿಂದ ಸ್ಫೂರ್ತಿಗೊಂಡು, ಇವರು ಭಾರತೀಯ ಮಹಾಕಾವ್ಯ, ಪುರಾಣ-ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಆಮೂಲಾಗ್ರವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದರು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ— ಮಹಾಕಾವ್ಯಗಳ ಇವರ ಪ್ರಬಂಧವೊಂದಕ್ಕೆ ಪ್ರಥಮ ಪಾರಿತೋಷಕ. ಇದೊಂದು ಅಪ್ರತಿಮ ವಿಭೂತಿಮತ್ವದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೆನ್ನಬಹುದು. ಒಂದು ಪ್ರಬಂಧದ ಪಾರಿತೋಷಕಮಾತ್ರದಿಂದ ಇವರ ಧಾರ್ಮಿಕ ಶ್ರದ್ಧೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಡೆಗೆ ಹೊರಳಿತು. ದೇಶದ ಭಾಗ್ಯ ಹಿರಿದು. ಮುಂದೆ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗುತ್ತಿದ್ದ ನಷ್ಟ ಇಷ್ಟರಿಂದಲೇ ತಪ್ಪಿತು. ರಾಮನ್‌ರಲ್ಲಿ ಸುಪ್ತವಾದ ಅದಮ್ಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರೇರಣೆ ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲಿಯೇ ತಲೆ ಎತ್ತಿತ್ತು.

ರಾಮನ್‌ರು ೧೯೦೨ ರಲ್ಲಿ ಮದ್ರಾಸಿನ ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಕಾಲೇಜನ್ನು ಸೇರಿದರು. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿದ್ದ ಅವರ ಅಪ್ರತಿಮ ಆಸಕ್ತಿ, ಪ್ರತಿಭೆಗಳಿಂದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿದರು. ಸರಕಾರದ ಉನ್ನತ ಅಧಿಕಾರಿಯಾಗಲು ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಕಟ್ಟಬೇಕೆಂದು ಅಯ್ಯರ್ ಕುಟುಂಬದ ಹಿತಚಿಂತಕರ ಸೂಚನೆಗೆ ರಾಮನ್‌ರ ಖಂಡಿತ ನಕಾರ. ಕ್ರಮಬದ್ಧ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವ್ಯಾಸಂಗದಿಂದ ೧೯೦೪ ರಲ್ಲಿ ಬಿ. ಎ. ಪರೀಕ್ಷೆ

ಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮರಾಗಿ ಪಾಸಾದರಲ್ಲದೆ, ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸುವರ್ಣಪದಕವನ್ನು ಪಡೆದರು. ೧೯೦೭ ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಎಂ. ಎ. ಪಾಸಾದರು. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು ಎಂ. ಎ. ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮವರ್ಗವನ್ನು ಪಡೆದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೆಂದರೆ ಅಂದಿಗೆ ರಾಮನ್‌ರೊಬ್ಬರೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ತರುಣವಲ್ಲಿಯೇ ರಾಮನ್‌ರ ವ್ಯಾಸಂಗ ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕ ವಾಗಿತ್ತು. ಆವಾಗಲೇ ಪ್ರಕಾಶ ಹಾಗೂ ಧ್ವನಿಶಾಸ್ತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಲಂಡನ್ನಿನ "ಫಿಲಾಸಾಫಿಕಲ್ ಮ್ಯಾಗಝಿನ್"ಗೆ ಕಳಿಸಿದರು. ಲಂಡನ್ನಿನ "ನೇಚರ್" ಪತ್ರಿಕೆಯು "ಪ್ರಕಾಶಕಿರಣಗಳ ವಿವರ್ತನೆ"ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರಾಮನ್‌ರ ಲೇಖನವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ಪ್ರವೀಣರ ಗಮನವನ್ನು ಆಗಲೇ ತಮ್ಮೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆದರು. ಎಂ. ಎ. ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದೊಡನೆಯೇ ಉಚ್ಚ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ವಿದೇಶಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಯೋಗ ದೊರೆಯಿತು. ಆದರೆ ತಮ್ಮ ಅಶಕ್ತ ಪ್ರಕೃತಿಯಿಂದಾಗಿ ಹೋಗಲಿಲ್ಲ.

ಕೂಡಲೇ ಬ್ರಿಟಿಶ್ ಸರಕಾರವು ಅವರನ್ನು ಡೆಪ್ಯುಟಿ ಅಕೌಂಟಂಟ ಜನರಲ್‌ರೆಂದು ನೇಮಿಸಿತು. ಆಗಿನ್ನೂ ಅವರಿಗೆ ೧೯ ವರ್ಷವಾದರೂ ಗೆಝಿಟೆಡ್ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಾದರು. ತಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ಕರ್ತವ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ನಂತರ ತಮ್ಮ ಸಮಯವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ-ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೇ ಮೀಸಲಿರಿಸಿದರು. ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಕಲಕತ್ತೆಯ Indian Association for Cultivation of Sciencc ಸಂಸ್ಥೆಯ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ ಡಾ. ಅಮೃತಲಾಲರನ್ನು ಭೆಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಅದರ ಸದಸ್ಯರಾದರು. ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವೇ ಇವರ ಸರ್ವಸ್ವವಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಕಲ್ಯಾಣವಾಯಿತೋ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ಇವರಿಗೆ ಕಲ್ಯಾಣವಾಯಿತೋ ಹೇಳುವುದು ಕಷ್ಟ. ಇಂಥ ಸಮರ್ಥ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘದಲ್ಲಿ ರಾಮನ್‌ರಂಥ ಮೇಧಾವೀ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಚುರುಕುಗೊಂಡವು. ಇಲ್ಲಿಯೇ ರಾಮನ್‌ರ ಕಾರ್ಯ-ಶಕ್ತಿ, ಪ್ರತಿಭೆ, ಸಾಧನೆಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಂಡು ಕಲಕತ್ತೆಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಇವರ ಹೆಸರು ಮನೆಮಾತಾಯಿತು. ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಆಪ್ತತ್ವ ೧೯೧೯ ರಲ್ಲಿ ಇವರನ್ನು ಅದರ ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿತು.

ಈ ಮಧ್ಯೆ, ರಾಮನ್‌ರ ಮದುವೆ ಅಯ್ಯರ ಮನೆತನದ ಆದರೆ ಬೇರೆ ಒಳಪಂಗಡದ ಕುಟುಂಬದ ತ್ರಿಲೋಕಸುಂದರಿ ಅವರೊಡನೆ ಜರುಗಿತು. ಈ ಮದುವೆ ಆಗಿನ ಸನಾತನ, ಸಂಪ್ರದಾಯದ ಕಟ್ಟಳೆಗಳ, ಅಂಧಶ್ರದ್ಧೆಗಳ ವಿರುದ್ಧ ರಾಮನ್ನರ ವಿಚಾರಶೀಲತೆಯ, ನೈತಿಕ ಧೈರ್ಯದ ವಿಜಯವಾಗಿತ್ತು.

ಇದೇ ಹೊತ್ತಿಗೆ ದಿ. ಸರ್. ಅಶುತೋಷ ಮುಖರ್ಜಿಯವರ ಪರಿಶ್ರಮದಿಂದ ಸ್ಥಾಪಿತವಾದ ಸೈನ್ಸ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾಠಕ್ಕೆ ಪಾಲಿತನಿಧಿಯ ಒಂದು ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಪೀಠವು ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮರ್ಥ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳದೊಂದೇ ಕೊರತೆ ಇತ್ತು. ಸರ್ ಅಶುತೋಷರ ತೀಕ್ಷ್ಣ ದೃಷ್ಟಿ ಡಾ. ರಾಮನ್‌ರ ಮೇಲೆ ಬಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇಂಥ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಪೀಠ ವಿದೇಶಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಬಂದವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಕೊಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸರ್ ಗುರುದಾಸರೆಂಬ ನಿವೃತ್ತ ನ್ಯಾಯಾಧೀಶರು "ಭಾರತೀಯ ಸಂಶೋಧನ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ವಿದೇಶೀ ಪೂರ್ವದೀಕ್ಷೆ ಏಕೆ? ಇದೊಂದು ಭಾರತೀಯ ಪ್ರತಿಭೆಗೆ ಕಲಂಕ" ಎಂದು ಮುಂತಾಗಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿದರು. ರಾಮನ್‌ರ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿದ ಸರ್ ಅಶುತೋಷರು ಅವರಿಗೆ ಈ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಪೀಠವನ್ನು ದಯಪಾಲಿಸಿದರು. ಹೀಗೆ ೧೯೧೭ ರಲ್ಲಿ ಕಲಕತ್ತಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದರು. ರಾಮನ್‌ರ ಸೇವೆಯನ್ನು, ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿದ ಕಲಕತ್ತಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ಅವರಿಗೆ ಡಾಕ್ಟರೇಟ ಪದವಿಯಿತ್ತು ಗೌರವಿಸಿತು. ರಾಮನ್‌ರ ಸಂಚಾಲಕತ್ವದಲ್ಲಿ ಕಲಕತ್ತಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗವು ಪ್ರಪಂಚದ ಗಣನೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಯಿತು. ಈ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಹೊರಟ ಇವರ ಶಿಷ್ಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಡಾ. ಎಸ್. ಕೆ. ಬ್ಯಾನರ್ಜಿ, ಡಾ. ರಾಮನಾಥನ್, ಡಾ. ಘೋಷ, ಬಿಂದುಭೂಷಣರೇ, ಡಾ. ಸಿಂಪ್ಸನ್ ಒಬ್ಬೊಬ್ಬರೂ ಮಹಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೇ. ಇವರೆಲ್ಲರಿಗೂ ರಾಮನ್‌ರ ಸಂಚಾಲನೆ.

ಇಷ್ಟರಲ್ಲಿ ರಾಮನ್‌ರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನರಿತ ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯು ರಾಮನ್‌ರಿಗೆ ಫೆಲೊಶಿಪ್ ದಯಪಾಲಿಸಿತು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಘದಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಅಪೂರ್ವ ಗೌರವ. ನಂತರ ವಿದೇಶೀ ವಿಜ್ಞಾನ-ಸಂಘಗಳ ಆಮಂತ್ರಣದ ಮೇರೆಗೆ ಭಾರತೀಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಪ್ರತಿನಿಧಿಯಾಗಿ ಹಲವಾರು ವಿದೇಶೀ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿಯಿತ್ತು -- ಅಣುವಿವರ್ತನೆ, ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ನಕ್ಷತ್ರ ಮಂಡಲದ ವಿಕಾಸ, ಸ್ಫಟಿಕಗಳ ರಚನೆ-ಇತ್ಯಾದಿ

ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲೆ ವಿದ್ವತ್ಪೂರ್ಣ ಭಾಷಣ ಮಾಡಿದರು. ಈ ಸಂಚಾರದಲ್ಲಿ ಇವರು ಪ್ರಕೃತಿ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ರೀತಿಯೇ ಬೇರೆ. ಇವರ ಪ್ರವಾಸ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಶುಭ್ರವಾದ ಪಾರದರ್ಶಕ ಬರ್ಫದ ರಾಶಿಯ ಮುಖಾಂತರ ಬರುತ್ತಿದ್ದ ಸೂರ್ಯಕಿರಣಗಳು ನೀಲೀ ಛಾಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಗೋಚರಿಸಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ರಾಮನ್‌ರು ಕೊಟ್ಟ "ಅಣು ವಿವರ್ತನೆ ಸಿದ್ಧಾಂತ"ದ ವಿವರಣೆ ವಿಶೇಷ ಮಹತ್ವ ಪಡೆಯಿತು. ಇದೇ ಮುಂದೆ ಅವರು ಸಂಶೋಧಿಸಿದ 'ರಾಮನ್ ಇಫೆಕ್ಟ'ಗೆ ಮೂಲವಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ರಾಮನ್‌ರದು ಯಾವಾಗಲೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವೇ. ತಮ್ಮ ಸಂಚಾರದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವ ವಿಖ್ಯಾತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮನ್ನಣೆಗೆ ಪಾತ್ರರಾದರು.

"ರಾಮನ್ ಇಫೆಕ್ಟ"ವು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ರಾಮನ್‌ರು ನೀಡಿದ ಚಿರಸ್ಮರಣೀಯ ಕಾಣಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ೧೯೨೮ರ ಫೆಬ್ರುವರಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಈ ಹೊಸ ವಿಕಿರಣದ ಸಂಶೋಧನೆಯು ೧೯೩೦ರಲ್ಲಿ ರಾಮನ್‌ರಿಗೆ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತು. "ರಾಮನ್ ಇಫೆಕ್ಟ"ವು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ "ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಇಫೆಕ್ಟ"ನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೊಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ತರಂಗಾಂತರದ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಅನಿಲ, ದ್ರವ ಅಥವಾ ಘನಮಾಧ್ಯಮದ ಯಾವುದೇ ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಡ್ಡಿದಾಗ, ಲಂಬ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚದುರಿದ ಕಿರಣಗಳ ತರಂಗಾಂತರಗಳು ಮೂಲ ತರಂಗಾಂತರಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ತರಂಗಾಂತರದಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಪ್ರಮಾಣವು ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿದ ವಸ್ತುವಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಮೂಲ ತರಂಗಾಂತರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು? — ರಾಮನ್‌ರ ವಿವರಣೆ ಇಂತಿದೆ: ಅಣುಗಳು ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ತಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಪ್ರಕಾಶದ ಕೆಲವಷ್ಟು ಭಾಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಗಳಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲವೆ, ಅಣುಗಳು, ಹೊರಗಿನ ಪ್ರಕಾಶ (ವಿಕಿರಣ) ಬೀಳುವ ಮುನ್ನ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ತಮ್ಮ ಕೆಲವಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿಕಿರಣಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟು ಕೆಳಮಟ್ಟಗಳಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಒಂದನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಚದುರಿಸಿದ ವಿಕಿರಣದ ತರಂಗದೂರ, ಆಪಾತ(Incident) ವಿಕಿರಣದ ತರಂಗದೂರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಚದುರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿಕಿರಣದ ತರಂಗದೂರ ಆಪಾತ ವಿಕಿರಣದ ತರಂಗದೂರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರಾಮನ್ ಇಫೆಕ್ಟ.

ವಸ್ತುಗಳ ಅಣುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ರಾಮನ್ ವರ್ಣಮಾಲೆಯ ರೇಖೆಗಳ ತರಂಗದೂರ, ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರಗಳಿಂದ ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು "ರಾಮನ್ ವರ್ಣಮಾಲೆ" ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಪರೀಕ್ಷೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಹೊಸದಾಗಿ ಸಂಶೋಧಿತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಾಮನ್ ವರ್ಣಮಾಲೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ರಾಮನ್ ತರಂಗಾಂತರಗಳಿಂದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿಯ ಕ್ರಿಯಾಗುಂಪುಗಳ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯ, ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಗುಣಧರ್ಮ-ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅಭ್ಯಸಿಸಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಶುದ್ಧತೆಯ ಬಗೆಗೂ ಅಭ್ಯಸಿಸಬಹುದು. ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ, ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆ—ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನೂ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಚನೆಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಬಹಳೇ ಚುರುಕುಗೊಂಡವು. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಪ್ರಕಾಶವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಹೊಸ ವಿಭಾಗವೇ ತೆರೆದಂತಾಗಿದೆ. "ರಾಮನ್ ಇಫೆಕ್ಟ"ದ ಉಪಯೋಗ ಅಷ್ಟಿಷ್ಟಲ್ಲ. ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ವರ್ಣಮಾಲೆಯನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವಾಗ ಅಲ್ಟ್ರಾ-ವ್ಹಾಯೊಲೆಟ್, ಇನ್ಫ್ರಾ-ರೆಡ್ ಕಿರಣಗಳ ವರ್ಣಮಾಲೆಯು ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಗೋಚರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕಿರಣಗಳ ತರಂಗಾಂತರಗಳು ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರ ತರಂಗಾಂತರಗಳಿಂದ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಈ ಅಲ್ಟ್ರಾ-ವ್ಹಾಯೊಲೆಟ್, ಇನ್ಫ್ರಾ-ರೆಡ್ ಕಿರಣಗಳ ತರಂಗಾಂತರಗಳು ರಾಮನ್ ಇಫೆಕ್ಟದಿಂದ ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರ ತರಂಗಾಂತರಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವಂತೆ ಆಗಿ ಫೋಟೊಗ್ರಾಫಿಕ್ ಪ್ಲೇಟಿನ ಮೇಲೆ ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರ ವರ್ಣಮಾಲೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ, ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಚದುರಿದ ಇನ್ಫ್ರಾ-ರೆಡ್, ಅಲ್ಟ್ರಾ ವ್ಹಾಯೊಲೆಡ್ ಕಿರಣಗಳ ಬಗೆಗೆ ವಿವರವಾದ ಹಾಗೂ ಖಚಿತವಾದ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆಡೆಯಾಗಿದೆ. ರಾಮನ್ ವರ್ಣಮಾಲೆಯಿಂದ—ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಪರಮಾಣುಗಳ, ಅಣುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಉಪಾಧಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಡಾ. ರಾಮನ್‌ರು ಕೈಕೊಂಡ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಅಪಾರ. ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್, ಹೈಪರಸೋನಿಕ್ ಫಿಕ್ವೆನ್ಸಿ ಧ್ವನಿತರಂಗಗಳಿಂದ ಪ್ರಕಾಶ ವಿವರ್ತನೆಯ ತಾತ್ವಿಕ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅಭ್ಯಾಸ, ಸ್ಫಟಿಕಗಳಿಂದ ಪ್ರಕಾಶಕಿರಣಗಳ ಚದುರುವಿಕೆ, ಸ್ಫಟಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ಕಂಪನಗಳ ಮೇಲೆ ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಅಭ್ಯಾಸದಿಂದ ಸ್ಫಟಿಕಗಳ ಅಂತರಿಕ ರಚನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಧ್ವನಿ ಹಾಗೂ ಪ್ರಕಾಶವಿಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ವಿವಿಧ ದಿಶೆಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ ಕಾಂತೀಯ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ತೀಯ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಬದಲಾವಣೆ, ಕೊಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳ ಪ್ರಕಾಶವಿಜ್ಞಾನ ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಇವರಿಗೆ ಅಪರಿಮಿತ ಆಸಕ್ತಿ ಇದ್ದಿತು.

೧೯೨೯ರಲ್ಲಿಯೇ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾಂಗ್ರೆಸ್‌ದ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾದರು. ಅದೇ ವರ್ಷ, ರಾಮನ್‌ರು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಅಪೂರ್ವ ಸೇವೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಬ್ರಿಟಿಶ್ ಸರಕಾರವು ಅವರಿಗೆ "ಸರ್" ಪದವಿಯಿತ್ತು ಗೌರವಿಸಿತು. ಇದರಿಂದ ಬ್ರಿಟಿಶ ಸರಕಾರ ತನ್ನ ಗುಣಗ್ರಾಹಕತೆಯನ್ನೇ ಗೌರವಿಸಿಕೊಂಡಂತಾಯಿತು. ಇವರ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಪರಿಚಯವಾದಂತೆ, ವಿದೇಶೀ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳು ಎಲೆಲ್. ಡಿ., ಪಿಎಚ್. ಡಿ., ಡಿ. ಎಸ್‌ಸಿ., ಮುಂತಾದ ಗೌರವ ಪದವಿಗಳನ್ನಿತ್ತು ಇವರನ್ನು ಸನ್ಮಾನಿಸಿದುವು. ಇವರಿಗೆ ದೊರೆತ ಸ್ವರ್ಣಪದಕಗಳೆಷ್ಟೊ. ೧೯೫೪ರಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಸರಕಾರವು ರಾಮನ್‌ರನ್ನು "ಭಾರತ ರತ್ನ"ರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿತು. ಸೋವಿಯೆತ್ ಸರಕಾರವು ೧೯೫೭ರಲ್ಲಿ "ಲೆನಿನ್ ಬಹುಮಾನ"ವನ್ನೂ ನೀಡಿತು.

ರಾಮನ್‌ರು ೧೯೨೬ರಿಂದಲೇ Indian Journal of Physics ಎಂಬ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಯನ್ನು ತಮ್ಮ ಸಂಪಾದಕತ್ವದಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. Current Science ಎಂಬ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿರುವ Current Science Association ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರೆಂದೂ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿದರು. ರಾಮನ್‌ರು ೧೯೩೩ ರಿಂದ ೧೯೪೮ರ ವರೆಗೆ ಬೆಂಗಳೂರಿನ Indian Institute of Science ದಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೆಂದೂ, ೧೯೪೮ ರಿಂದೀಚೆಗೆ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿಯೇ Raman Research Institute ಎಂಬ ಭಾರತದಲ್ಲಿಯೇ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನ-ಸಂಶೋಧನಾಲಯವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಅದರ ಡೈರೆಕ್ಟರರೆಂದು ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಬಂದದ್ದು ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೆ ಒಂದು ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಷಯವೇ ಸರಿ ಇವರ ವಿಜ್ಞಾನ ಸೇವೆ ಅಪಾರ-ಬಹುಮುಖ.

ರಾಮನ್‌ರು ಪರಿಪೂರ್ಣ ವ್ಯಕ್ತಿ. ಇವರಲ್ಲಿ ವಿದ್ವತ್ತು, ಪಾಂಡಿತ್ಯಗಳಂತೆಯೇ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆ, ಸಹೃದಯತೆಗಳು ನೆಲೆಗೊಂಡಿದ್ದುವು. ಆತ್ಮಗೌರವ, ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸದ ದೃಢತೆ ಇವರಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ತೋರುತ್ತಿತ್ತು. ಕೃತಕ ವಿನಯ, ಅತಿವಿನಯಗಳಿಂದ ಬಹುದೂರವಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿವರು. ತಮ್ಮ ಇಳಿವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಯೂ ತರುಣರನ್ನು ಮೀರಿಸುವ ಚೈತನ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆ ಇವರಲ್ಲಿ. ಇಂತಹ ಹಿರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನಮ್ಮನ್ನಗಲಿ ೧೯೭೪ ನವೆಂಬರ ೨೧ಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇವರ ಅಗಲಿಕೆಯಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನವಿಶ್ವಕ್ಕೆ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಯಿತೆಂಬುದು ಕೇವಲ ಉಪಚಾರವಾಗಲಾರದು. "ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆ ತೀರ ಶೈಶವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿದೆ. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗಳು ಕೇವಲ ಭವ್ಯವಾಗಿ ನಿಂತಿವೆ. ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳ ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೋಪಕರಣ, ಸಂಶೋಧನಾ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಭವ್ಯತೆ ಎದ್ದು ಕಾಣಬೇಕು" ಎಂಬುದು ಇವರ ನಿಷ್ಠುರ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಾಗಿತ್ತು. ರಾಮನ್‌ರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜಿಜ್ಞಾಸೆ, ಪಾಂಡಿತ್ಯ, ಸಹೃದಯತೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೂಡಿಸಿಕೊಂಡ ಯುವ ಜನಾಂಗದ ನಾಳಿನ ಸಮಾಜ ಚಿತ್ರಣ ಎಂತಹ ಸೊಗಸು!

(ಆಕಾಶವಾಣಿ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

* * *

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ರೋಗಗಳು

● ಎಚ್. ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ

ರೋಗವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಮನುಷ್ಯನ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಜೀವವನ್ನೇ ನಾಶಮಾಡುವವು. ಮಾನವನಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವ ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳೂ ಕೂಡಾ ಇವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ವಿಚಾರಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಅಪಾಯಕಾರಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರಗಳುಂಟು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೋಗಗಳನ್ನು ಹಬ್ಬಿಸುತ್ತವೆ. ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಬಳಲಲಾರದೇ ಇರುವ ಜನರು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬಹಳ ದುರ್ಲಭ. ಆಧುನಿಕ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಾಧನೆಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ರೋಗವನ್ನು ಹಬ್ಬಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ, ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಿಕೆಯು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿಂದ ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು.

A. ರೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾರಗಳು :

ರೋಗವೆಂಬುದು ಬಹಳ ವಿಶಾಲವಾದ ಶಬ್ದ. ಮನುಷ್ಯನ ಅಂಗಾಂಗಗಳು ತಮ್ಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಯಾವದೇ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವದನ್ನು ತಪ್ಪಿದರೆ ಅವನ ಶಾರೀರಕ ಸ್ಥಿತಿ ಕೆಡುವದು. ಇದಕ್ಕೂ ಕೂಡಾ ರೋಗ ಅನ್ನಬಹುದು. ಇಂತಹ ಕ್ರಮ ತಪ್ಪುವಿಕೆಗೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರದ ಕಾರಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಮೊದಲಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಕಾರದ ರೋಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ.

I. ಅಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳು (Non-infectious Diseases) :

ಕೆಲವು ರೋಗಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಬರುವದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಿದ್ದಾಗ ಇಂತಹ ರೋಗಗಳು ಒಬ್ಬನಿಂದ ಬೇರೊಬ್ಬನಿಗೆ ಸಾಂಸರ್ಗವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ಪ್ರಕಾರಗಳಿರುತ್ತವೆ.

೧. ಸೇಂದ್ರಿಯ ರೋಗಗಳು

೨ ಅಲೆರ್ಜಿಕ ರೋಗಗಳು ಮತ್ತು

೩ ಆಹಾರ ಸತ್ವಾಂಶಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳು

೧. ಸೇಂದ್ರಿಯ ರೋಗಗಳು (Organic Diseases) :

ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ಯಾವದೇ ಅಂಗಾಂಶವು ಅವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡಿದರೆ ನೋವಾಗುವದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಹೃದಯನೋವು. ಹೃದಯದ ಅವಿಶ್ರಾಂತ ಕಾರ್ಯಶಕ್ತಿಯಿಂದ ರಕ್ತವು ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಒಂದು ಮಹತ್ವದ ಅಂಗವು ತನ್ನ ಅನೇಕ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ತಪ್ಪಿದರೆ ಹೃದಯ ನೋವು ಬರುವದುಂಟು. ಮನುಷ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಗಾಯವು ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ರಕ್ತಸ್ರಾವ ನಿಂತು ಬದುಕುವದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ರಕ್ತದ ಒಂದು ಮಹತ್ವದ ಗುಣಧರ್ಮ. ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಇಂತಹ ಗುಣಧರ್ಮ ಇಲ್ಲದೆ ಇರುವದರಿಂದ ಚಿಕ್ಕಗಾಯ

ವಾದರೂ ಕೂಡಾ ಏಕಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ರಕ್ತಸ್ರವಿಸಿ ಮರಣ ಸಂಭವಿಸುವದುಂಟು. ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ **ಹಿಮೋಫಿಲಿಯಾ** (Hemophilia) ಅನ್ನುವರು. ಹೆಚ್ಚು ಭಾರ ಮತ್ತು ಶ್ರಮದಿಂದ ಮಿದುಳಿನ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವಾದರೆ **ಎಪಿಲೆಪ್ಸಿ** (Epilapsy) ಎಂಬ ರೋಗ ಬರುವದು. ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಲ್ಲದ ಜೀವಕೋಶಗಳ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಶರೀರದ ಯಾವದೇ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹುಣ್ಣು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ **ಹುಣ್ಣುರೋಗ** (Cancer) ಅನ್ನುವರು. ಅದರಂತೆ ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಅಂತಃಸ್ರಾವಗ್ರಂಥಿಗಳುಂಟು (Endocrine glands). ಇವು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಮಾಡದಿದ್ದರೆ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೋಗಗಳು ಕಾಣಿಸುವವು.

೨. ಅಲೆರ್ಜಿಕ ರೋಗಗಳು (Allergic Diseases) :

ಅನೇಕ ಜನರು ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಅತಿಶೀಘ್ರವೇದಿಯಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಅಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಅಲೆರ್ಜಿಕ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹೇ ಜ್ವರವು (Hay fever) ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಈಗ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯ ರ್‍ಯಾಗವೀಡ (Ragweed) ಗಿಡದ ಪುಷ್ಪರಾಗದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಸಿರೆಳೆದುಕೊಂಡರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಅವನು ಶೀಘ್ರವೇದಿಯಾಗುತ್ತಾನೆ. ಆನಂತರ ಮತ್ತೆ ಇಂತಹ ಪುಷ್ಪರಾಗದಿಂದ ಉಸಿರೆಳೆದುಕೊಂಡರೆ ಅವನ ಕಣ್ಣು ಮತ್ತು ಮೂಗಿನಲ್ಲಿ ಉರಿಯುವಿಕೆ ಸುರುವಾಗಿ, ಇದರಿಂದ ಸೀನುವಿಕೆ, ಶ್ಲೇಷ್ಮ ಪೊರೆಗಳ ಉಬ್ಬುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವವು. ಇವೆಲ್ಲ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಂಡುಬಂದರೆ ಅದಕ್ಕೆ **ಹೇ ಜ್ವರ** ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮುಂದೆ ಅಲೆರ್ಜಿಕ್ ಶ್ವಾಸರೋಗ (Allergic Asthma) ಬರುವದುಂಟು. ಹೀಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಲೆರ್ಜಿಕ ರೋಗಗಳು ಬರುವದುಂಟು.

೩. ಆಹಾರ ಸತ್ವಾಂಶಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳು (Deficiency Diseases) :

ಶರೀರದಲ್ಲಿಯ ಅಂಗಾಂಗಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಮಹತ್ವದ ಸತ್ವಯುತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವದು. ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯದಿದ್ದರೆ ರೋಗಗಳು ಬರುವದುಂಟು. ಸತ್ವಾಂಶಗಳ (Vitamins) ಕೊರತೆಯಿಂದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಬಾಲಗ್ರಹ, ಸ್ಕರ್ವಿ, ಪೆಲೆಗ್ರಾ ಮತ್ತು ಬೆರಿ ಬೆರಿ ರೋಗಗಳು ಕಾಣಿಸುವವು. ನಾವು ದಿನಾಲು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ (Iron) ಅಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಅದರಿಂದ ಅನೆಮಿಯಾ (Anemia) ಬರುವದು. ಅದರಂತೆ ಆಯೋಡಿನ (Iodine) ಅಂಶದ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಗಂಟಲುರೋಗ (Goiter) ಬರುವದುಂಟು.

ರಸವಿಶೇಷ (Harmones) ಗಳ ಕೊರತೆಯ ರೋಗಗಳೂ ಕೂಡಾ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಮೇದೋಜೀರಕವು (Pancreas) ಇನ್ಸುಲಿನ (Insulin) ಎಂಬ ರಸವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಬಿಡದಿದ್ದರೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಮಧುಮೇಹ (Diabetes) ರೋಗ ಬರುವದು.

II. ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳು (Infectious Diseases) :

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗ ಅನ್ನುವರು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ನಷ್ಟಪಡಿಸುವವು. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಈ ಜೀವಿಗಳು ಶರೀರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಒಂದು ತರದ ವಿಷ (Toxin) ವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ನಮ್ಮನ್ನು ಅಸ್ವಸ್ಥ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಷಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ (Metabolic) ನಡೆದಾಗ ಉಪಪದಾರ್ಥದಂತೆ ಹೊರ ಬರುವವು. ಹೀಗೆ ಅವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಷಗಳನ್ನು ಬಿಡುವವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಬೇರೆ ವಿಷಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರೀಡಿಯಮ ಬೊಟುಲಿನಮ (Clastridium botulinum) ಇದೊಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಹೆಸರು. ಇದರಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ವಿಷವು ನಾಗರ ಹಾವಿನ ವಿಷಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳುಂಟು. ಸಾಂಸರ್ಗಿಕ ರೋಗಗಳು (Contagious Diseases) ಮತ್ತು ಅಸಾಂಸರ್ಗಿಕ ರೋಗಗಳು (Non-contagious Diseases).

೧. ಸಾಂಸರ್ಗಿಕ ರೋಗಗಳು (Contagious Diseases) :

ಈ ರೋಗಗಳು ಮನುಷ್ಯನಿಂದ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಬಹು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಡುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಈಗ ಶೀತ

ಜ್ವರ (Influenza) ದಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿದ್ದವನ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಕಳೆದರೆ ಈ ರೋಗದ ಸಂಸರ್ಗದೋಷ ಆಗುವದುಂಟು. ಸಾಂಸರ್ಗಿಕ ರೋಗಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ. ಈ ರೋಗಾಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮೂಗು ಇಲ್ಲವೆ ಬಾಯಿಯ ಮುಖಾಂತರ ಶರೀರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಅವುಗಳ ಶ್ಲೇಷ್ಮ ಪೊರೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಸರ್ಗದೋಷವನ್ನು ಆರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಈ ರೋಗಾಣುಗಳು ಅಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಪೀಳಿಗೆಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ರೋಗದ ಸಂಸರ್ಗವಿದ್ದ ಮನುಷ್ಯ ಕೆಮ್ಮಿನಿಂದ ಇಲ್ಲವೆ ಸೀನುವಿಕೆಯಿಂದ ರೋಗಾಣುಗಳು ಹೊರಗೆ ಬಂದು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳಾಗಿ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುವವು. ಇಂತಹ ರೋಗಾಣು ದೂಷಿತ ಹವೆಯನ್ನು ಆರೋಗ್ಯವಂತನು ಉಸಿರಾಡಿಸಿದರೆ ಈ ರೋಗದ ಸಂಸರ್ಗವಾಗುವದು. ಸಾಂಸರ್ಗಿಕ ರೋಗಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಕೈಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವದುಂಟು. ಏಕೆಂದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ನಮಗೆ ಅರಿಯದಂತೆ ನಮ್ಮ ಕೈಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಊಟಮಾಡುವಾಗ್ಗೆ ಶರೀರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವವು. ಸಾಂಸರ್ಗಿಕ ರೋಗಗಳು ಈ ರೀತಿಯಿಂದ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವದು ಬಹಳ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿವೆ. ರೋಗಾಣುಗಳು ಚುಂಬನ ಇಲ್ಲವೆ ಸಂಭೋಗದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಒಬ್ಬರನ್ನೊಬ್ಬರು ಕೂಡಿದ ತರುವಾಯ ಈ ರೋಗಗಳ ಸಂಸರ್ಗವಾಗುವದು ಹೆಚ್ಚು.

೨. ಅಸಾಂಸರ್ಗಿಕ ರೋಗಗಳು (Non-Contagious Diseases) :

ಈ ರೋಗಗಳು ಒಬ್ಬರನ್ನೊಬ್ಬರ ಸಂಗದಿಂದ ಹಬ್ಬುವದಿಲ್ಲ. ಇವು ಕೀಟಕಗಳ ಕಡಿತದಿಂದ, ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದ, ಮಲಿನಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಇಲ್ಲವೆ ಶರೀರದ ಚಿಕ್ಕಗಾಯಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಸಾಂಸರ್ಗವಾಗುವವು. ವಿಷಮಜ್ವರ, ಆಮಶಂಕೆ, ರಕ್ತವಿಷವಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಟೆಟ್ಯಾನಸ ರೋಗಗಳು ಇವಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ನಾವು ಮಲೇರಿಯಾ ಜ್ವರದಿಂದ ಬಳಲುವವನ ಹತ್ತರ ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ಕಳೆದರೂ ಕೂಡಾ ಈ ಮಲೇರಿಯಾ ರೋಗದ ಸಾಂಸರ್ಗವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಅಸಾಂಸರ್ಗಿಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ಸಾಂಸರ್ಗಿಕ ರೋಗಗಳಿಗಿಂತ ಬಹು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿರ್ಬಂಧ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ.

B. ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ಹರಡಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು (Microbes causing infectious diseases) :

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಂತೆ ರೋಗಗಳನ್ನು ಹಬ್ಬಿಸುವ ಇನ್ನಿತರ ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಯೀಸ್ಟ (yeasts) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವುಗಳಿಂದ ರೋಗ ಬರುವದು. ಚರ್ಮ ಮತ್ತು ಪುಪ್ಪುಸಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಿಂದ ರೋಗ ಬರುವದು. ಮೋಲ್ಡ (Mold) ಗಳೂ ಕೂಡಾ ಇದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತವೆ. ಯೀಸ್ಟಗಳಂತೆ ಇವುಗಳಿಂದ ರೋಗ ಬರುವದು. ಅನೇಕ ಆದಿಜೀವಿಗಳು (protozoa) ಪರಾನ್ನಜೀವಿಗಳಾಗಿದ್ದು ಆಮಶಂಕೆ(Desentry), ಚಳಿಜ್ವರ (Malaria) ಮತ್ತು ನಿದ್ರೆರೋಗ (sleeping sickness) ಮುಂತಾದ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣಗಳಾಗಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಮಗೆ ಮರಣಾಂತಕಾರಿ ರೋಗ ಬರುವದು ವೈರಸುಗಳಿಂದ (viruses). ಇವು ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಂತೆ ಜಾಲೆ (Genus) ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಭೇದ (species) ಗಳಿರುವದಿಲ್ಲ. ಕೇವಲ ಅವುಗಳಿಂದ ಹರಡುವ ರೋಗಗಳಿಂದ ಹೆಸರಿಡಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಶೀತಜ್ವರ ವೈರಸ (Influenza virus) ಮತ್ತು ಪೋಲಿಯೋ ವೈರಸ (Polio virus).

C. ರೋಗಗಳ ಸಾಂಸರ್ಗಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಕರ ಕಾರಣಗಳು :

ಈಗ ಒಂದು ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಜನರಿರುವರೆಂದು ತಿಳಿಯೋಣ. ಇವರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಅದೇ ಶೀತಜ್ವರದಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅವನಿಂದ ಶೀತಜ್ವರ ವೈರಸುಗಳು ಸೀನುವಿಕೆಯಿಂದ (ಆಕೃತಿ ೧) ಕೋಣೆಯ ಎಲ್ಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಜನರಿಗೂ ಈ ರೋಗದ ಸಾಂಸರ್ಗವಾಗುವದೆಂದರ್ಥ. ಆದರೆ ಅನೇಕ ದಿನಗಳ ನಂತರ ಅವರಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ಜನರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಈ ರೋಗದ ಸಾಂಸರ್ಗವಾಗಿ ಉಳಿದವರು ಪಾರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಇದರಂತೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಾಂಸರ್ಗಿಕ ರೋಗಗಳ ಸಾಂಸರ್ಗದೋಷವಾಗುವದು, ಮತ್ತೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವರಿಗೆ ಸಾಂಸರ್ಗವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಲಿಕ್ಕೆ ಕಾರಣ

ಗಳೇನು? ರೋಗಾಣುಗಳು ಶರೀರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ತರುವಾಯ ಕೆಲವರಿಗೆ ರೋಗದ ಸಂಸರ್ಗದೋಷವಾದರೆ, ಇನ್ನು ಕೆಲವರಿಗೆ ಅವರ ದೇಹದಲ್ಲಿ ರೋಗಾಣುಗಳಿದ್ದರೂ ಕೂಡಾ ರೋಗದ ಸಾಂಸರ್ಗವಾಗುವದಿಲ್ಲ ಏಕೆ ಎಂಬುದರ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ :

೧. ರೋಗಾಣುಗಳ ಉಗ್ರಕ್ರಿಯೆ (Virulence of the Organism) :

ನಮ್ಮ ಹಾಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯ ಕೂಡಾ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ದುರ್ಬಲ ರೋಗಾಣುಗಳಿಗಿಂತ ಉಗ್ರ ರೋಗಾಣುಗಳಿಂದ ರೋಗ ಬರುವದು ಹೆಚ್ಚು. ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದ (Species) ದಲ್ಲಿ ಕೂಡಾ ಇದು ಸಂಭವಿಸುವದು. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಶೀತಜ್ವರ ವೈರಸುಗಳು ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿ ವ್ಯಾಪಿಸಿ ಗಂಭೀರ ಮತ್ತು ಸೌಮ್ಯ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ.

೨. ರೋಗಾಣುಗಳ ಆಕ್ರಮಣದ ಸಂಖ್ಯೆ (Number of invading organisms) :

ಈಗ ರೋಗಗಳ ಸಂಸರ್ಗದೋಷವಾಗಬೇಕಾದರೆ ರೋಗಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಯಾಕಂದರೆ, ದೇಹದಲ್ಲಿ ರೋಗಾಣುಗಳ ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ರೋಗ ಸಂಸರ್ಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಕ್ಷಯರೋಗದಿಂದ (Tuberculosis) ಬಳಲುವವನ ಸಂಗದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮೈಕೊಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಂ ಟ್ಯುಬರ್‌ಕ್ಯುಲೊಸಿಸ್ ಎಂಬ ರೋಗಾಣುಗಳು ನಮ್ಮ ಶರೀರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ರೋಗದ ಸಂಸರ್ಗದೋಷವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ.

೩. ರೋಗಗಳಿಗೆ ಶರೀರದ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ (Resistance of the body to the diseases) :

ಸರಿಯಾದ ಆಹಾರ ಪೋಷಣೆ, ನಿದ್ರೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಯಾಮ ಆಗದಿದ್ದರೆ ದಿನನಿತ್ಯದ ಕೆಲಸದಿಂದ ಆಯಾಸ ಹೊಂದದಿದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಅತಿರೇಕದ ಹವಾಮಾನದ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ರದಿರುವದು ರೋಗಾಣುಗಳ ಆಕ್ರಮಣವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಪ್ರತಿರೋಧಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವದು. ಕೊಲ್ಡವೈರಸ್ ವರ್ಷದ ತಂಪಾದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವದು ಬಹಳ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇವು ಶ್ವಾಸನಾಳ ಮತ್ತು ಪುಪ್ಪುಸಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಶರೀರದ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ ರೋಗದ ಸಂಸರ್ಗದೋಷವಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಬಹುದು.

ಶರೀರದ ರೋಗನಿಗ್ರಹ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡಿರಬೇಕಾದರೆ ಸತ್ವಾಂಶಗಳಿದ್ದ ಆಹಾರ ಸೇವನೆ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿಟಾಮಿನ್‌ಯುಕ್ತ ಆಹಾರ ಸೇವನೆ ಬಹಳ ಮಹತ್ವದ್ದು. ವಿಟಾಮಿನ್ "ಎ" ಕೊರತೆಯಿಂದ ಕಣ್ಣು, ಮೂಗು ಮತ್ತು ಗಂಟಲಿನ ಶ್ಲೇಷ್ಮ ಪೊರೆ (Mucous membranes) ಗಳ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ರೋಗದ ಸಾಂಸರ್ಗವಾಗುವಿಕೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾಕಂದರೆ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ಹರಡುವ ರೋಗಾಣುಗಳಿಗೆ ಇವೇ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಮಾರ್ಗಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ರೋಗನಿಗ್ರಹಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಗಂಭೀರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸರಿಯಾದ ಸತ್ವಾಂಶಗಳಿದ್ದ ಆಹಾರದ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಶರೀರದ ರೋಗನಿಗ್ರಹಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ರೋಗಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮರಣವೂ ಕೂಡಾ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಮಂಗಗಳು ಅಮೀಬಾ ಆಮಶಂಕೆ (Amoebic Desentry) ರೋಗಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರತಿರೋಧಕಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ವಿಟಾಮಿನ್ "ಬಿ" ಕೊರತೆ ಇದ್ದ ಆಹಾರವನ್ನು ಪೂರೈಸಿದರೆ ಈ ಆಮಶಂಕೆ ರೋಗ ಅವುಗಳಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ.

ನಮಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ನಿದ್ರೆಯಾಗದಿದ್ದರೆ ಶರೀರದ ರೋಗನಿಗ್ರಹಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ರೋಗಗಳ ಸಂಸರ್ಗಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಹಳ ಕಾಲದ ವರೆಗೆ ತಂಪಿನ ಇಲ್ಲವೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಮೂಗು ಮತ್ತು ಗಂಟಲಿನ ಶ್ಲೇಷ್ಮ ಪೊರೆಗಳಿಗೆ ರಕ್ತದ ಪೂರೈಕೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗಿ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಂತಾಗುತ್ತವೆ.

D. ರೋಗದ ಮಾರ್ಗ (Course of disease) :

ಶರೀರದಲ್ಲಿ ರೋಗಾಣುಗಳ ಪ್ರವೇಶದ ತರುವಾಯ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಶರೀರದೊಳಗೆ ರೋಗಾಣುಗಳು ಮೊದಲಿಗೆ ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಆ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾದಂತೆ ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತವಾದ ನಂತರ ವಿಷಗಳನ್ನು ಸ್ರವಿಸಿ ನಮ್ಮನ್ನು ಅಸ್ವಸ್ಥ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಶರೀರದಲ್ಲಿ ರೋಗಾಣುಗಳ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ರೋಗದ ಮೊದಲನೆಯ ಲಕ್ಷಣ ಕಾಣಿಸುವಿಕೆ ಇವು

ಗಳ ನಡುವಿನ ಸಮಯಕ್ಕೆ ರೋಗವು ಪಕ್ವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವ ಕಾಲ (Incubation period) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಮಯವು ೨೪ ತಾಸುಗಳಿಂದ (ಉ: ಶೀತ ಮತ್ತು ನೆಗಡಿ) ಅನೇಕ ತಿಂಗಳುಗಳ ವರೆಗೆ (ಉ: ಹುಚ್ಚುಬೇನೆ) ಇರಬಹುದು. ಶರೀರದಲ್ಲಿ ರೋಗಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋದರೆ ಅವುಗಳಿಂದ ಏಕ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ವಿಷ ಸ್ರವಿಸಿ ರೋಗವು ಬಹಳ ಗಂಭೀರ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ರೋಗಾಣುಗಳ ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತವಾಗಿ ಶರೀರದ ರೋಗನಿಗ್ರಹಕಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ವಿರೋಧಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿಷಸ್ರವಿಸಿ ಮರಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವವು ಇಲ್ಲವೆ ಶರೀರವು ತನ್ನ ರೋಗನಿಗ್ರಹಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ ರೋಗಾಣುಗಳ ಆಕ್ರಮಣವನ್ನು ಪರಾಭವಗೊಳಿಸುವದು.

ರೋಗಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರದ ವಿರೋಧಿ ಶಕ್ತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಬಿಳಿ ರಕ್ತಗೋಲಕಗಳ ಕಾರ್ಯ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಇವು ರಕ್ತ (Blood) ಮತ್ತು ದುಗ್ಧರಸ (Lymph)ದ ಮುಖಾಂತರ ಚಲಿಸುತ್ತ ಇರುತ್ತವೆ. ಅಮೀಬಾದಂತೆ ಯಾವಾಗಲೂ ತಮ್ಮ ರೂಪ ಬದಲಿಸುವದರಿಂದ ಇವುಗಳಿಗೆ ಯಾವದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಆಕಾರವಿರುವದಿಲ್ಲ. ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಂಪುಗೋಲಕಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಯಾವದೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಇಲ್ಲವೆ ಇನ್ನಿತರ ರೋಗಾಣುಗಳು ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡಿದರೆ ಬಿಳಿಗೋಲಕಗಳು ರೋಗಾಣುಗಳ ಪ್ರವೇಶ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತ, ಕೇಶವಾಹಿನಿಗಳಿಂದ ಹೊರಬಂದು, ಖಾಂಡಗಳ ಪೊಳ್ಳುಭಾಗದಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸಿ ಅಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸಿ, ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಸಂಸರ್ಗದೋಷದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುವವು. ಈ ರೀತಿ ಬಿಳಿಗೋಲಕಗಳು ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಫ್ಯಾಗೋಸೈಟೋಸಿಸ್ (Phagocytosis) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇನ್ನು ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಶರೀರವು ಬೇಡವಾದಂಥ ಬಾಹ್ಯ ವಸ್ತುಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರತಿವಸ್ತುಗಳನ್ನು (Antibodies) ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಬಾಹ್ಯ ವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ವೈರಸ ಇಲ್ಲವೆ ಇನ್ನಿತರ ಕೆಲವು ಬೇಡವಾದ ಸಸಾರಜನಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಿರಬಹುದು. ಬಾಹ್ಯ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವಿಷ (Antigen) ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವಸ್ತುಗಳು ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಪ್ರತಿಶರೀರಗಳ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವಿಕೆಗೆ ಮೂಲಕಾರಣಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ರೋಗಾಣುಗಳು ಶರೀರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ತರುವಾಯ ಅವುಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲವೆ ಅವುಗಳಿಂದುಂಟಾಗುದ ವಿಷವನ್ನು ವಿರೋಧಿಸಲಿಕ್ಕೆ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವಸ್ತುಗಳಿರುವದಿಲ್ಲ. ಆನಂತರ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಶರೀರಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ರೋಗಾಣುಗಳು ನಿಸ್ಸತ್ವಗೊಂಡು ದೇಹಕ್ಕೆ ಗುಣ ಅನಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ನಿಸ್ಸತ್ವಗೊಂಡ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಲು ಬಿಳಿರಕ್ತಗೋಲಕಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

E. ಅಬಾಧಿತ (Immunity) :

ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಪುನಃಪುನಃ ಒಂದೇ ರೋಗದ ಸಂಸರ್ಗದೋಷವಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ಸಾರಿ ಸಿಡುಬು ಮುಂತಾದ ರೋಗಗಳು ತಗುಲಿದವರಿಗೆ ಪುನಃ ಅದೇ ರೋಗಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬರುವದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಶರೀರಗಳು ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧವಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರ್ಣ ಅಬಾಧಿತ ಅನ್ನುವರು. ಒಂದು ರೋಗಕ್ಕೆ ಮನುಷ್ಯನಿಂದ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಅಬಾಧಿತೆಯ ಅಂಶವು ಬದಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಬಾಧಿತೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳುಂಟು.

I. ಆನುವಂಶಿಕ ಅಬಾಧಿತ (Inherited Immunity):

ನಾವು ಹುಟ್ಟದಂದಿನಿಂದ ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಆನುವಂಶಿಕ ಅಬಾಧಿತೆ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಹೇಳಿದ ಪ್ರಕಾರ ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗುವದು.

೧. ಪ್ರಭೇದ ಅಬಾಧಿತ (Species Immunity) :

ಮನುಷ್ಯನು ಕೂಡಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಪ್ರಭೇದ. ಅವನು ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಅಬಾಧಿತನಿರುತ್ತಾನೆ. ಅದರಂತೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿ, ಆಕಳು, ಹಂದಿ ಇಲ್ಲವೆ ನಾಯಿ ಇವು ಮನುಷ್ಯನ ಅನೇಕ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಅಬಾಧಿತವಿರುತ್ತವೆ. ಕುದುರೆ ಪ್ರಬಲ ವಿಷಮಜ್ವರ ರೋಗಾಣುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿದರೂ ಅದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಈ ಪ್ರಕಾರದ ಅಬಾಧಿತೆಯು ಶರೀರಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಭೇದದಿಂದಿರಬಹುದು. ರೋಗಾಣುಗಳು ಒಂದು ಪ್ರಭೇದದ ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆದರೆ ಅದೇ ಪ್ರಭೇದದ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅನಾನುಕೂಲವಾಗುವದು. ಮನುಷ್ಯನಂತೆ ಗೋರಿಲ್ಲಾಗಳಿಗೆ ಶ್ವಾಸನಾಳ ರೋಗಗಳ ಸಂಸರ್ಗವು

ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಶೀತಜ್ವರದಿಂದ ಮರಣ ಸಂಭವಿಸುವದುಂಟು.

೨. ಜಾತಿಯ ಅಬಾಧಿತ (Racial Immunity) :

ಒಂದೇ ಜಾತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಬಾಧಿತದ ಅಂಶದಲ್ಲಿ ಭೇದವಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ನಾರ್ಡಿಕ ಜನರು, ನಿಗ್ರೋ ಮತ್ತು ಎಸ್ಕಿಮೊ ಜನರಿಗಿಂತ ಕ್ಷಯರೋಗಕ್ಕೆ ಅಬಾಧಿತೆಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂಶ ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದೂ ಜನರು ನಾರ್ಡಿಕರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಬಾಧಿತರಿರುವರು. ಅದರಂತೆ ನಿಗ್ರೋಗಳು ಬಿಳಿಜನರಿಗಿಂತ ಚಳಿಜ್ವರ ಮತ್ತು ಆಮಶಂಕೆ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಅಬಾಧಿತೆಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದವರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ.

೩. ಅಬಾಧಿತ (Individual Immunity) :

ಒಂದೇ ಜಾತಿಯ ಸದಸ್ಯರಲ್ಲಿ ರೋಗಕ್ಕೆ ಆನುವಂಶಿಕ ಅಬಾಧಿತೆಯಲ್ಲಿ ಭೇದವಿರಬಹುದು. ಒಂದೇ ಕುಟುಂಬದ ಸದಸ್ಯರು ಕ್ಷಯರೋಗದ ರೋಗಾಣುಗಳಿಗೆ ಅಬಾಧಿತೆಯ ಕಡಿಮೆ ಅಂಶ ಹೊಂದಿದವರಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಕೆಲವರನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರೂ ಕೂಡಾ ಕ್ಷಯರೋಗ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದು. ಕೆಲವು ಜನರಿಗೆ ಶೀತದ ಬಾಧೆಯಾಗುವದಿಲ್ಲ, ಇನ್ನು ಕೆಲವರಿಗೆ ಪ್ರತಿಸಲ ಅವರ ಕಾಲುಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಒದ್ದೆಯಾದರೆ ಸಾಕು ಶೀತದ ಬಾಧೆಯಾಗುವದು ಯಾಕಂದರೆ ಅವರಲ್ಲಿಯ ಆನುವಂಶಿಕ ಅಬಾಧಿತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ.

II. ಪ್ರಾಪ್ತ ಅಬಾಧಿತ (Acquired Immunity) :

ಇದು ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಅಬಾಧಿತ ಇರುವದು. ಇದು ಆನುವಂಶಿಕತೆಯಿಂದ ಬರುವದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಇದರ ಪ್ರಾಪ್ತಿಯಾಗುವದುಂಟು. ಇದು ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಪ್ತಿಯಾಗಬಹುದು.

೧. ಪ್ರವರ್ತಕ ಪ್ರಾಪ್ತ ಅಬಾಧಿತ (Active Acquired Immunity) :

ಈಗ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರ ರೋಗ ತಗಲಿ ವಾಸಿಯಾದ ಮೇಲೆ ಮುಂದೆ ಆತನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ಅವನು ಅಬಾಧಿತನಾಗುತ್ತಾನೆ. ಅವನ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗದ ತಗಲುವಿಕೆಯಿಂದ ಯಾವದೋ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಪೂರ್ಣ ಅಬಾಧಿತೆಯ ಪ್ರಾಪ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಬಾಧಿತೆಯ ಅವಧಿಯು ಒಂದು ರೋಗದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ರೋಗಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಮುಂಗುಬಾವು ಮತ್ತು ಗೊಬ್ಬರ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಈ ಅವಧಿಯು ಜೀವನಪರ್ಯಂತ, ವಿಷಮಜ್ವರ ರೋಗಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಮತ್ತೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಅಂದರೆ ನೆಗಡಿ ಮತ್ತು ಶೀತಜ್ವರಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ವಾರಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಅಬಾಧಿತೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಏಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ ಇನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ.

ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ದಾಕು ಹಾಕುವದರಿಂದ (Vaccination) ಅವನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವಸ್ತುಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ನಿಶ್ಚಿತ ರೋಗಕ್ಕೆ ಅಬಾಧಿತನಾಗುತ್ತಾನೆ. ಇದರ ಮೂಲ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಇಂಗ್ಲಂಡಿನಲ್ಲಿ ಜೆನರ್ ಎಂಬ ವೈದ್ಯನು ೧೭೭೬ ರಲ್ಲಿ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಆಕಳು ಹಾಲು ಮಾರುವವರಿಗೆ ಆಕಳ ಸ್ತನದ ಸಿಡಿಲುರೋಗದ (cow pox) ತಗಲುವಿಕೆಯಿಂದ ಸಿಡುಬುರೋಗ (Small pox) ಕ್ಕೆ ಅವರು ಅಬಾಧಿತರಾಗುವರೆಂದು ಜೆನರನು ತೋರಿಸಿದನು. ಆಕಳಿನ ಈ ರೋಗಾಣುಗಳ ಸಾಂಸರ್ಗದೋಷ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಅವುಗಳ ಸಂಸರ್ಗವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಈ ರೋಗಾಣುಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸೌಮ್ಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗುವದು. ಇದರಿಂದ ಶರೀರವು ಉತ್ತೇಜನಗೊಂಡು ಪ್ರತಿವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೀಗೆ ಒಂದೇ ಪ್ರಕಾರದ ಅಬಾಧಿತೆ ಪ್ರಾಪ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವದನ್ನು ಜೆನರನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡನು. ಮುಂದೆ ಸಾಂಸರ್ಗದೋಷವಿದ್ದ ಆಕಳಿನ ಹುಣ್ಣಿನಿಂದ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಜನರ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ ಅವರಿಗೆ ಸಿಡುಬು ರೋಗದ ಸಾಂಸರ್ಗವಾಗದಂತೆ ತಡೆಯಲು ಜೆನರ್‌ನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ದಶಲಕ್ಷ ಜನರನ್ನು ಆಹುತಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಜನರಿಗೆ ಜೀವನಪರ್ಯಂತ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಕಲೆಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದ್ದ ಈ ಸಿಡುಬು ರೋಗ (Small pox) ಈಗ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಸುಧಾರಿಸಿದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೈಲಿ ತೆಗೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಕಾಣದಂತಾಗಿದೆ.

ಮೈಲಿ ತೆಗೆಯುವಿಕೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ರೋಗಗಳಿಗೂ ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹುಚ್ಚು ಬೇನೆ (Rabies) ಮೈಲಿಯಿಂದ ಹುಚ್ಚು ನಾಯಿ ಕಡಿದ ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಮರಣದಿಂದ ಉಳಿಸಲಾಗುವದು. ಮೈಲಿಯಿಂದ್ಲ ವಿಷಮಜ್ವರ, ಡಿಫ್ತೀರಿಯಾ, ಟೆಟ್ಯಾನಸ ಮತ್ತು ಕೊಡಿಗೆಮು

ರೋಗಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಮೈಲಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುವದು. ಮೈಲಿಗಳನ್ನು ಸತ್ತ ಇಲ್ಲವೆ ದುರ್ಬಲಗೊಂಡ ರೋಗಾಣುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸುವರು. ಇದರಿಂದ ಉತ್ತೇಜನಗೊಂಡ ದೇಹವು ಪ್ರತಿವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ.

೨ ಅಧೀನ ಪ್ರಾಪ್ತ ಅಬಾಧಿತ (Pallive acquired Immunity) :

ರೋಗದ ಸಂಸರ್ಗದೋಷ ಇಲ್ಲವೆ ಮೈಲಿ ತೆಗೆಯಲಾರದೇ ಅಬಾಧಿತೆಯ ಪ್ರಾಪ್ತಿಯಾಗುವದುಂಟು. ಈಗ ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿಗೆ ದುರ್ಬಲ ರೋಗಾಣುಗಳ ಇಲ್ಲವೆ ಅವುಗಳಿಂದುಂಟಾದ ವಿಷದ ಮೈಲಿ ತೆಗೆದು ಆಮೇಲೆ ಆ ಪ್ರಾಣಿಯ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಮನುಷ್ಯನ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ ಅವನನ್ನು ರೋಗಗಳಿಗೆ ಅಬಾಧಿತನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಡಿಫ್ತೇರಿಯಾ ಪ್ರತಿವಿಷ (Diphtheria anti-toxin) ತಯಾರಿಸುವಿಕೆ. ಇದರ ತಯಾರಿಸುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿಯೋಣ. ಮೊದಲಿಗೆ ಡಿಫ್ತೇರಿಯಾ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಸಿ ಅವುಗಳಿಂದ ವಿಷವನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕು. ಈ ವಿಷವನ್ನು ಕುದುರೆಯ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬೇಕು ವಿಷದಿಂದ ಕುದುರೆಗೆ ಮರಣ ಸಂಭವಿಸಬಾರದು. ಅದು ಗುಣಹೊಂದಿದ ತರುವಾಯ ಎರಡನೆ ಸಲ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅದೇ ವಿಷವನ್ನು ಕುದುರೆಯ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ವಿಷವನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡುತ್ತ ಹೋಗಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಕುದುರೆಯ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷದ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯಾದ ಪ್ರತಿಶರೀರಗಳ ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಆಮೇಲೆ ಕುದುರೆಯಿಂದ ಒಂದು ಗ್ಯಾಲನ್ ರಕ್ತ ಹೊರತಗೆದು ಅದರಲ್ಲಿಯ ರಕ್ತ ಗೋಲಕಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಉಳಿದ ರಕ್ತಸಾರ (serum) ವನ್ನು ಒಂದು ಬರಡು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ಈ ರಕ್ತಸಾರಿನಲ್ಲಿ ಕುದುರೆಯಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಪ್ರತಿಶರೀರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ರಕ್ತಸಾರನ್ನು ಮನುಷ್ಯನ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವದರಿಂದ ಡಿಫ್ತೆರಿಯಾ ರೋಗಾಣು ಇಲ್ಲವೆ ಅದರಿಂದುಂಟಾದ ವಿಷವನ್ನು ವಿರೋಧಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವದು.

ಅಬಾಧಿತೆಯ ಅವಧಿಯನ್ನು ವಿಚಾರಿಸಿದರೆ ಮೈಲಿ ತೆಗೆಯುವಿಕೆ ವಿಧಾನವು ಒಂದು ರೀತಿ ರಕ್ತಸಾರ ವಿಧಾನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುದುದು, ಯಾಕಂದರೆ ಪ್ರತಿಶರೀರಗಳು ಮನುಷ್ಯನ ಸ್ವಂತ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿವಿಷಗಳು ಅಳಿದರೂ ಕೂಡಾ ಅವುಗಳ ಉತ್ಪನ್ನ ಇದ್ದೇ ಇರುವದು. ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಯ ಪ್ರತಿಶರೀರಗಳಿದ್ದ ರಕ್ತಸಾರದಿಂದ ಅಬಾಧಿತೆಯ ಅವಧಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಈ ಪ್ರತಿಶರೀರಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವವು. ಆದುದರಿಂದ ಕೆಲವು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೈಲಿತೆಗೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವದು ಹೆಚ್ಚು.

F. ಪೂತಿನಾಶಕಗಳು ಮತ್ತು ರೋಗ (Antibiotics and disease) :

ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುವ ಕೆಲವು ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ತಿಳಿದಿದ್ದರು. ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳಿಂದ ಆಂಥ್ರಾಕ್ಸ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ತಡೆಯಾಗುವದನ್ನು ಪಾಶ್ಚರನು ತಿಳಿದಿದ್ದನು. ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪಾಶ್ಚರನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಎರಡು ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದರೆ ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗುವದನ್ನು ಅರಿತಿದ್ದರು ಬ್ರಿಟಿಶ್ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಅಲೆಗ್ಝಾಂಡರ ಫ್ಲೆಮಿಂಗನು ಇದನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು ರೋಗಗಳಿಗೆ ಇದೊಂದು ಮಹತ್ವದ ಚಿಕಿತ್ಸಾಕ್ರಮವಿರಬಹುದೆಂದು ಅವನು ವಿಚಾರಿಸಿದನು. ಸ್ಟ್ಯಾಪಿಲೋಕೋಕಸ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾವನ್ನು ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅದರ ತಟ್ಟೆಯು ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂ (Penicillium) ಎಂಬ ಮೋಲ್ಡಿನ ಸ್ಪೋರುಗಳಿಂದ ದೂಷಿತವಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗದ್ದನ್ನು ಅವನು ನೋಡಿದನು. ಮೋಲ್ಡಿನಿಂದ ಯಾವದೋ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳು ಬೆಳೆಯದಿದ್ದನ್ನು ಅವನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡನು. ಈ ಮೋಲ್ಡಿನಿಂದ ಸ್ರವಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಅವನು "ಪೆನಿಸಿಲಿನ್" ಎಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟನು. ಅನಂತರ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ತಯಾರಿಕೆಯು ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಗಾಯಗೊಂಡ ಅನೇಕ ಸೈನಿಕರ ಜೀವವನ್ನು ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಲಾಯಿತು.

ಹೀಗೆ ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಅನೇಕ ರೋಗಗಳ ಉಪಚಾರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಔಷಧವೆಂದು ರುಜುಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಶೀತಜ್ವರ, ಮೇಹರೋಗ, ಪರಂಗಿಹುಣ್ಣಿನರೋಗ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ರೋಗಗಳ ಉಪಚಾರಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾಯಿತು.

ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಮೇಲೆ ಇದೇ ಬಗೆಯ ಇತರ ಪೂತಿನಾಶಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವದು ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದಾರೆ. ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿನ್, ಕ್ಲೋರೋಮೈಸಿಟಿನ್, ಟೆರ್ರಾಮೈಸಿನ್ ಮುಂತಾದ ಇತರ ಪೂತಿನಾಶಕಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

G. ಕೆಲವು ಪ್ರಬಲ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳು (Some prevalent infectious diseases) :

I. ಬೆಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳು (Diseases caused by bacteria) :

೧. ಡಿಫ್ತೇರಿಯಾ (Diphtheria) : (ಆಕೃತಿ ೨)

ಈ ರೋಗ ಕಾರ್ನಿಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯ ಡಿಫ್ತೇರಿಯಾ (Corny-bacterium) ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಒಂದು ಉದ್ದವಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಂಸರ್ಗದೋಷವಿದ್ದ ಮನುಷ್ಯನ ಗಂಟಲಿನ ಸ್ರಾವದಿಂದ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವದು. ಈ ರೋಗ ಪಕ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು ೨ ರಿಂದ ೫ ದಿನಗಳ ವರೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವದು. ಇದು ಸಣ್ಣ ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಬಲ ರೋಗವಾಗಿದ್ದು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮೈಲಿ ತೆಗೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಇದರ ಸಂಸರ್ಗವಾಗುವಿಕೆಯು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬರುವದುಂಟು.

೨. ಮೇಹರೋಗ (Gonorrhea) : (ಆಕೃತಿ ೩)

ಈ ರೋಗ ನೈಜೀರಿಯಾ ಗೊನೋರಿಯಾ (Neisseria gonorrhea) ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಭೋಗದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇದರ ಸಂಸರ್ಗದೋಷ ಆಗುವದು. ಈ ರೋಗಾಣು ಜನನೇಂದ್ರಿಯ ನಾಳದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವದು ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಕಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಕೂಡ ಇದರ ಸಂಸರ್ಗವಾಗುವದು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅದೇ ಹುಟ್ಟಿದ ಕೂಸುಗಳ ಕಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ತಾಯಿಯ ಜನನೇಂದ್ರಿಯ ನಾಳದ ಸಂಭವನೀಯ ಸಂಸರ್ಗದೋಷದ ಕಾರಣದಿಂದ ಪೂತಿನಾಶಕವನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ಗಂಡು ಇಲ್ಲವೆ ಹೆಣ್ಣಿನ ಜನನೇಂದ್ರಿಯ ನಾಳಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಂಸರ್ಗ ದೋಷದಿಂದ ಶಾಶ್ವತ ನಷ್ಟ ಇಲ್ಲವೆ ಬರಡುತನ ಆಗುವದುಂಟು. ಪೆನ್ಸಿಲಿನ್ ಔಷಧದಿಂದ ಈ ರೋಗದ ಉಪಚಾರ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

೩. ಫಿರಂಗಿ ಹುಣ್ಣು ರೋಗ (Syphilis) : (ಆಕೃತಿ ೪)

ಈ ರೋಗ ಟ್ರಿಪೋನಿಮಾ ಪಾಲಿಡಮ್ (Treponema Pallidum) ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಶರೀರದ ಗಾಯಗಳ ರಸಿಕೆಯಿಂದ ಸಂಸರ್ಗದೋಷವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೋಗ ಪಕ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು ಸುಮಾರು ಮೂರು ವಾರಗಳು ಬೇಕಾಗುವವು. ಇದು ಎಲ್ಲೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಹಬ್ಬುವ ಪ್ರಬಲ ಮತ್ತು ಮರಣಾಂತಿಕ ರೋಗವಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಭೋಗದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗಾಣುಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸುವವು. ಈ ರೋಗದಿಂದ ಮಿದುಳು, ಕಶೇರುಕಾರಜ್ಜು, ಹೃದಯ,ಎಲಬು, ಸ್ನಾಯು, ಪಿತ್ತಜನಕಾಂಗ, ಮೂತ್ರಪಿಂಡ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಶರೀರದ ಅಂಗಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆ ಉಂಟಾಗುವದು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪೆನ್ಸಿಲಿನ್ ಇಲ್ಲವೆ ಅರ್ಸೆನಿಕ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡುವದರಿಂದ ಒಂದು ವಾರದಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗದ ನಿವಾರಣೆ ಮಾಡಬಹುದು.

೪. ಪುಪ್ಪುಸ ಜ್ವರ (Pneumonia) : (ಆಕೃತಿ ೫)

ಇದು ಅನೇಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳಿಂದ ಬರುವದುಂಟು. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಡಿಪ್ಲೋಕೊಕಸ್ ನ್ಯುಮೋನಿಆ (Diplococeus Pneumonia) ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಸಂಸರ್ಗದೋಷವಿದ್ದ ಮನುಷ್ಯನಿಂದ ಹಬ್ಬುತ್ತದೆ. ಈ ರೋಗ ಪಕ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು ೧ ರಿಂದ ೩ ದಿನಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಇದು ಪುಪ್ಪುಸ (Lung) ದ ಪ್ರಬಲ ರೋಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪುಪ್ಪುಸಗಳ ಉರಿಯುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಶರೀರದ ರೋಗನಿಗ್ರಹಕಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಯಸ್ಸಾದ ಜನರಿಗೆ ಬರುವದು ಹೆಚ್ಚು. ಪೆನ್ಸಿಲಿನ್ ಔಷಧದಿಂದ ಈ ರೋಗವನ್ನು ವಾಸಿ ಮಾಡುವರು.

೫. ಟಿಟ್ಯಾನಸ್ (Tetanus) : (ಆಕೃತಿ ೬)

ಇದಕ್ಕೆ ದವಡೆಬೀಗ ರೋಗ ಅನ್ನುವರು. ಇದು ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ ಟೆಟ್ಯಾನಿ (Clostridium tetani) ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ರೋಗಾಣುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಾಯಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಶರೀರನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು. ಸುಮಾರು ೪ ದಿನಗಳಿಂದ ೩ ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗ ಪಕ್ವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವದು. ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗಾಣು ಯಾವದೇ ಬಾಧೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡದೆ ಬೆಳೆಯುವದು. ಈ ರೋಗ ಮರಣಾಂತಿಕವಾಗಿರು-

ತ್ತದೆ. ಮೈಲಿ ತೆಗೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಇದನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದು.

೭. ಕ್ಷಯರೋಗ (Tuberculosis) : (ಆಕೃತಿ ೭)

ಇದು ಮೈಕೋಬೆಕ್ಟೇರಿಯಂ ಟ್ಯುಬರಕ್ಯುಲೋಸಿಸ್ (Mycobacterium tuberculosis) ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಸಣ್ಣದಾದ ಮತ್ತು ಉದ್ದಗಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಂಸರ್ಗದೋಷವಿದ್ದ ಮನುಷ್ಯನು ಕೆಮ್ಮುವಾಗ ಇಲ್ಲವೆ ಸೀನುವಾಗ ಅವನ ಸ್ರಾವದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳಿಂದ ಈ ರೋಗ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವದು. ಈ ರೋಗ ಪಕ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವ ಕಾಲವು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತರುಣರು ಅದರಲ್ಲಿ ೧೭ ರಿಂದ ೨೫ ವಯಸ್ಸಿನ ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳು ಈ ರೋಗದ ಸಂಸರ್ಗಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಈ ರೋಗವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು.

೭. ಕೋಡಿಗೆಮ್ಮು (Whooping cough) : (ಆಕ್ಕತಿ ೮)

ಇದು ಹಿಮೋಫೀಲಸ್ ಪರ್ಟುಸಿಸ್ (Hemophilus pertusis) ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಸಂಸರ್ಗದೋಷವಿದ್ದ ಮನುಷ್ಯನ ಶ್ವಾಸನಾಳದ ಸ್ರಾವದಿಂದ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವದು. ಸುಮಾರು ೧೦ ರಿಂದ ೧೬ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಪಕ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವದು. ಇದು ಬಾಲ್ಯತನದಲ್ಲಿ ಬರುವದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕೂಸುಗಳಿಗೆ ಇದರಿಂದ ಮರಣ ಸಂಭವಿಸುವದುಂಟು.

೮. ವಿಷಮಜ್ವರ (Typhoid) : (ಆಕೃತಿ ೯)

ಈ ಬೇನೆ ಸಾಲ್ಮೋನೆಲ್ಲಾ ಟೈಫಿ (Salmonella typhi) ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಸಣ್ಣದಾದ ಮತ್ತು ಉದ್ದಗಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಮುಖಾಂತರ ಈ ರೋಗ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವದು. ಈ ರೋಗಾಣು ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

೯. ಕುಷ್ಟರೋಗ (Leprosy) : (ಆಕೃತಿ ೧೦)

ಇದು ಮೈಕೋಬೆಕ್ಟೇರಿಯಂ ಲೆಪ್ರೆ (Mycobacterium leprae) ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ರೋಗಾಣುಗಳು ಶರೀರವನ್ನು ಚರ್ಮ ಇಲ್ಲವೆ ಮೂಗಿನ ಶ್ಲೇಷ್ಮಪೊರೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಪ್ರವೇಶಿಸುವವು. ಈ ರೋಗದಿಂದ ಮುಖ ಮತ್ತು ಕೈ ಕಾಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಚಿಕ್ಕ ಗ್ರಂಥಿಗಳಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನ ಆಕಾರವೇ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಈ ರೋಗದಿಂದ ಬಳಲುವ ಜನರನ್ನು ಸಮಾಜದಿಂದ ದೂರ ಇಡುವದುಂಟು.

೧೦. ಕಾಲೆರಾ (Cholera) : (ಆಕೃತಿ ೧೧)

ಇದು ವೈಬ್ರಿಯೋ ಕಾಲೆರೆ (Vibrio cholerae) ಎಂಬ ವಿರಾಮ ಚಿಹ್ನೆಯ ಆಕಾರವುಳ್ಳ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಮುಖಾಂತರ ಬರುವ ರೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಇದಾಗಿದೆ. ಈ ರೋಗಾಣುಗಳು ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲಾರಂಭಿಸುವವು. ಇವು ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳು ಶರೀರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಕೆಲವೇ ತಾಸುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಂತಿ ಸುರುವಾಗಿ ಮುಂದೆ ಬಾಯಾರಿಕೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯುಗಳು ದುರ್ಬಲವಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ರೋಗಿ ಅಸ್ವಸ್ಥವಾಗುತ್ತಾನೆ. ಇದರಿಂದ ಮರಣ ಸಂಭವಿಸುವದುಂಟು. ಈ ರೋಗದಿಂದ ಬಳಲುವವನ ಮಲದಲ್ಲಿ ಕಾಲೆರಾ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳು ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಕಾಲೆರಾ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನೇಷನ್ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತಾರೆ.

II. ವೈರಸುಗಳಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳು

(Diseases caused by viruses) :

೧. ಸೀತಾಳ ಸಿಡುಬು (Chicken pox) :

ಇದು ಚಿಕನ್ ಪಾಕ್ಸ ಎಂಬ ವೈರಸಿನಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಮಕ್ಕಳ ಸಂಸರ್ಗಿಕ ರೋಗ. ಸಂಸರ್ಗದೋಷವಿದ್ದ ಮನುಷ್ಯನ ತ್ವಚದಲ್ಲಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳಿಂದ ಬರುವ ರಸಿಕೆಯಿಂದ ಇದರ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವದು. ೨ ರಿಂದ ೫ ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗ ಪಕ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವದು.

೨. ಶೀತಜ್ವರ (Influenza) :

ಇದು ಇನ್‌ಫ್ಲುಅಂಝಾ ವೈರಸಿನಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಮೂಗು ಇಲ್ಲವೆ ಶ್ವಾಸನಾಳಗಳ ಸ್ರಾವದಿಂದ ಈ ರೋಗದ ಸಂಸರ್ಗವಾಗುತ್ತದೆ. ೨೪ ರಿಂದ ೭೨ ತಾಸುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗ ಪಕ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವದು. ಜ್ವರ, ತಲೆನೋವು, ಹಸಿವೆಯಾಗದಿರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯುಗಳ ನೋವಾಗುವಿಕೆ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಈ ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ರೋಗ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಬರುವದು.

೩. ಗೊಬ್ಬರ ಬೇನೆ (Measles) :

ಇದು ಕೂಡಾ ಮೂಗು ಮತ್ತು ಶ್ವಾಸನಾಳಿನ ಸ್ರಾವದಿಂದ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಂಸರ್ಗಿಕ ರೋಗ. ೧೨ ರಿಂದ ೧೪ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಪಕ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವದು. ಈ

ರೋಗಿನ ಒಮ್ಮೆ ಸಂಸರ್ಗದಿಂದ ಮನುಷ್ಯ ಪುನಃ ಅದೇ ರೋಗಕ್ಕೆ ಮುಂದೆ ಶಾಶ್ವತ ಅಬಾಧಿತನಾಗುತ್ತಾನೆ.

೪. ಮುಂಗುಬಾವು ಬೇನೆ (Measles) :

ಈ ರೋಗ ಕೂಡಾ ಸಂಸರ್ಗದೋಷವಿದ್ದ ಮನುಷ್ಯನ ಶ್ವಾಸನಾಳದ ಸ್ರವದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ೧೨ ರಿಂದ ೨೬ ದಿನಗಳಲ್ಲ ಇದು ಪಕ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಲಾಲಾಗ್ರಂಥಿ (**Salivary gland**) ಉಬ್ಬುವದು. ಇದು ಈ ರೋಗದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ. ಶರೀರದ ಬೇರೆ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಮೇಲೆ ಕೂಡಾ ಪರಿಣಾಮವಾಗಬಹುದು. ಈ ರೋಗದಿಂದ ಬರಡುತನ ಬರುವದಂಟು.

೫. ಸಿಡುಬು ಬೇನೆ (Small pox) :

ಇದು ತ್ವಚದಲ್ಲಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳ ರಸಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವದು. ೧ ರಿಂದ ೨ ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗ ಪಕ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಬಹಳ ಪ್ರಬಲ ಮತ್ತು ಮರಣಾಂತಿಕ ರೋಗವಿರುವದು. ಈ ರೋಗದ ಸಂಸರ್ಗವಾಗಿ ಉಳಿದ ಜನರ ತ್ವಚದ ಮೇಲೆ ಜೀವನಪರ್ಯಂತ ಕಲೆಗಳು ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ವ್ಯಾಲಿ ತೆಗೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲಾಗಿದೆ.

೬. ಪಾರ್ಶ್ವವಾಯು ರೋಗ (Polio myelitis) :

ಇದು ಪೋಲಿಯೋ ವೈರಸ (**Polio virus**) ನಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಮೂಗು, ಶ್ವಾಸನಾಳದ, ಸ್ರಾವದಿಂದ ಮತ್ತು ಮಲವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಈ ರೋಗದ ಸಂಸರ್ಗವಾಗುವದುಂಟು. ೭ ರಿಂದ ೧೪ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದು. ಅರಿಯದಂತೆ ಇದರ ಸಂಸರ್ಗದೋಷವಾಗುವದು. ಜ್ವರ ಬರುವದು, ಶ್ವಾಸನಾಳ ಮತ್ತು ಕರುಳಿನ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತತೆಯುಂಟಾಗುವಿಕೆ ಈ ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳು. ಇದರಿಂದ ಲಕ್ವಾ ಬರುತ್ತದೆ.

೭. ಹುಚ್ಚು ಬೇನೆ (Rabier) :

ಇದು ನ್ಯೂರೋಟ್ರೋಪಿಕ್ ವೈರಸ (**Neurotropic virus**) ನಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಂಸರ್ಗ ದೋಷವಿದ್ದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಲಾಲಾರಸದಿಂದ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವದು. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹುಚ್ಚುನಾಯಿಯ ಕಡಿತದಿಂದ ಇದರ ಸಂಸರ್ಗವಾಗುತ್ತದೆ. ೧ ರಿಂದ ೬ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದು. ಈ ರೋಗಾಣುಗಳು ನರಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಚಲಿಸಿ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಮಜ್ಜಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೋಗ ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಗಂಡಾಂತರಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ರೋಗಿಯು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿದ್ದಾಗಲೆ ಮನಸ್ಸಿನ ಉದ್ರೇಕದಿಂದ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಉದ್ವೇಗ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಸಾವನ್ನಪ್ಪುತ್ತಾನೆ. ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಜಲಭಯ ರೋಗ ಅನ್ನುವದುಂಟು. ಇವೇ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡಾ ಬರುವವು. ಒಮ್ಮೆ ಈ ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡರೆ ರೋಗಿಯನ್ನು ಮರಣದಿಂದ ಉಳಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುವದು.

III. ಆದಿಜೀವಿಗಳಿಂದ ಬರುವ ರೋಗ (Diseases caused by protozoans) :

೧. ಆಮಶಂಕೆ (Amoebic Dysentry): (ಆಕೃತಿ ೧೭)

ಎಂಟಾಮೀಬಾ ಹಿಸ್ಟೋಲಿಟಿಕಾ (**Entamoeba histolytica**) ದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಸಂಸರ್ಗದೋಷವಿದ್ದ ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿಯ ಈ ಆದಿಜೀವಿಗಳ ಪೂತಿಕೋಶಗಳಿಂದ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವದು. ಒಂದು ವಾರದೊಳಗೆ ಈ ರೋಗ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ದೊಡ್ಡ ಕರುಳಿನ ಒಳಪರದೆ ನಾಶವಾಗುವಿಕೆ, ಅತಿಸಾರ ಮತ್ತು ಅಶಕ್ತತೆ ಇವು ಈ ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳಾಗಿವೆ.

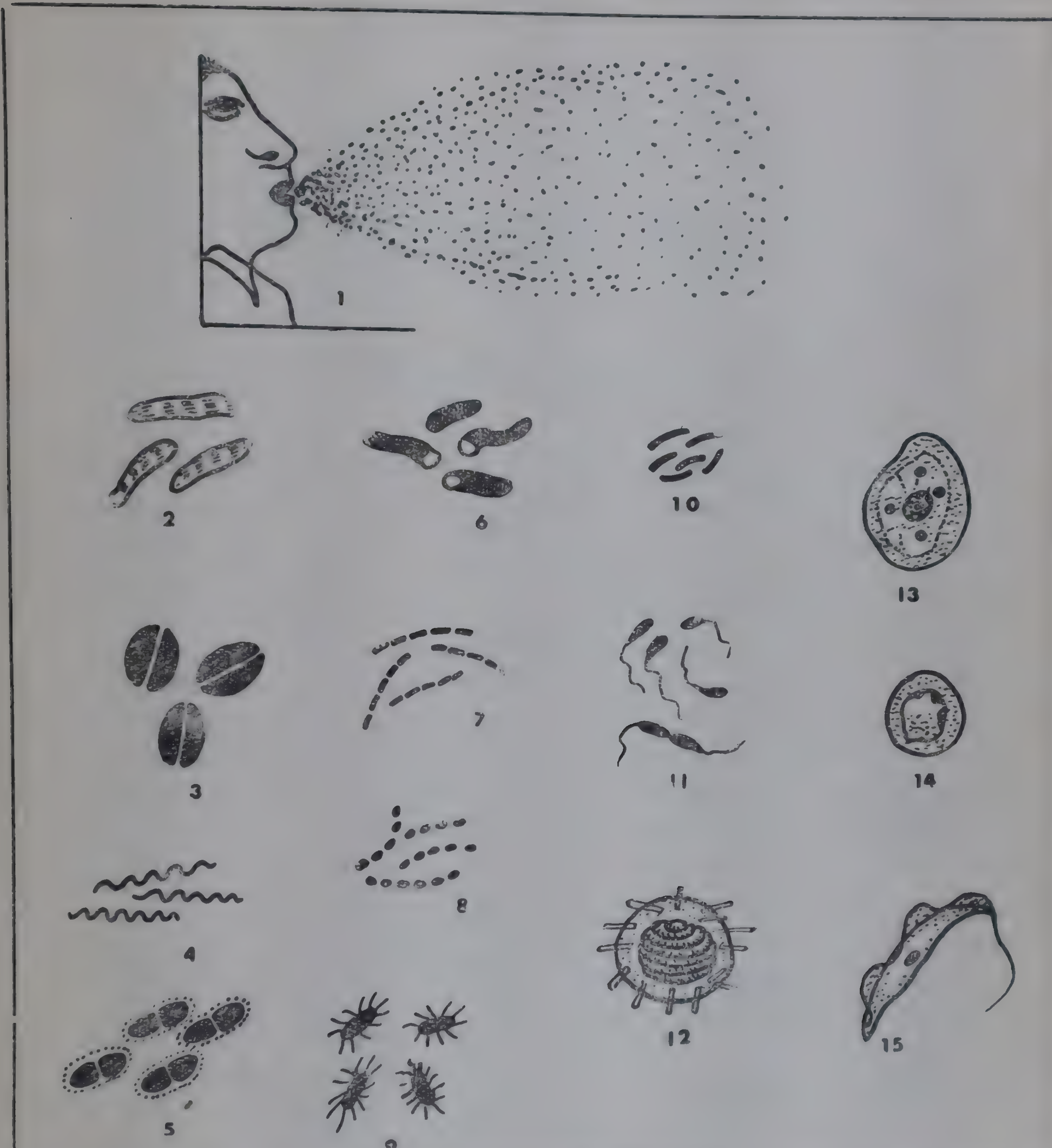
೨. ಚಳಿಜ್ವರ (Malaria) : (ಆಕೃತಿ ೧೪)

ಇದು ಪ್ಲಾಸ್ಮೋಡಿಯಂ (**Plasmodium**) ಎಂಬ ಆದಿಜೀವಿಯ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಅಸಾಂಸರ್ಗಿಕ ರೋಗವಾಗಿದೆ. ಸೊಳ್ಳೆಗಳ (**Mosquitoes**) ಕಡಿತದಿಂದ ಈ ರೋಗ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸುಮಾರು ೭ ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಜೀವಿಗಳು ರಕ್ತಗೋಲಕಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವಾಗ್ಗೆ ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಚಳಿ ಅನಿಸುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ ಅವು ಗೋಲಕಗಳನ್ನು ಒಡೆದು ಹೊರಬೀಳುವಾಗ ಜ್ವರ ಬಂದ ಹಾಗೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ.

೩. ನಿದ್ರೆ ರೋಗ(Sleeping sickness): (ಆಕೃತಿ ೧೫)

ಇದು ಟ್ರಿಪ್ಯಾನೋಜೋಮ (**Trypanosome**) ಎಂಬ ಆದಿಜೀವಿಯಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ ಇದೂ ಕೂಡ ಒಂದು ಸಂಸರ್ಗಿಕರೋಗ. ಇದು ಕೀಟಕಗಳ ಕಡಿತದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಕೀಟಕಗಳು ಈ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಮಧ್ಯಂತರ ಪೋಷಕಜೀವಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯ ನಿಶ್ಚಿತ ಆಧಾರಜೀವಿಯಾಗಿರುತ್ತಾನೆ. ಈ ಆದಿಜೀವಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೋಗಗಳು ಬರುತ್ತವೆ.

* * *


1
2
6
10
13
3
7
11
14
4
8
12
15
5
9

ಪಾಚಿಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆ

● ಉಲ್ಹಾಸ ದಾ. ಜೋಂಗಾಳೆ

ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸರಳತೆಯನ್ನೂ, ಭಿನ್ನತೆಯನ್ನೂ ಹೊಂದಿದ ಸಸ್ಯಗಳ ಒಂದು ಗುಂಪಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪಾಚಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವದುಂಟು. ಇವೆಲ್ಲ ಹರಿತ್ತನ್ನು, ಹೊಂದಿರುವದರಿಂದ, ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಹಾರವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆರೆ-ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ, ಗಿಡಗಳ ತೊಗಟೆಗಳಲ್ಲಿ, ಹಸಿಯಾದ ಗೋಡೆ ಹಾಗೂ ಕಲ್ಲು ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಬಹಳಷ್ಟು ಪಾಚಿಗಳು ತೀರಾ ಸಣ್ಣವಾಗಿದ್ದು, ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿರೀಕ್ಷಕನನ್ನು ಇವು ಆಕರ್ಷಿಸಲಾರವು. ಆದರೆ ಸರಳ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ಜೀವನಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಇವು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಿಯವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ.

ಪಾಚಿಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗಿದ್ದರೂ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹಸಿರು, ಕೆಂಪು, ನೀಲಿ-ಹಸಿರು ಹಾಗೂ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಪಾಚಿಗಳೆಂದು ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀಲಿಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.

ನೀಲಿಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳು ಹಾಗೂ ಪಾಚೀಕರಣ (Algalization) :

ಈ ಪಾಚಿಗಳ ಜನಪ್ರಿಯತೆಗೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಂತೆ ಇವುಗಳಿಗೂ ಇರುವ, 'ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಹೀರುವ ಶಕ್ತಿ' (Nitrogen fixation) ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬನಾರಸ್ ಹಿಂದೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಉದಯಪುರ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಭಾರತೀಯ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ (I. A. R. I. New Delhi), ಮದ್ರಾಸ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಹಾಗೂ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆದಿದೆ. ನೀಲಿಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳು ಬಾವಿ-ಕೆರೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯೂ ಬೆಳೆಯುವದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡುತ್ತವೆ. ಸವೆದ ಭೂಮಿ (Eroded land), ಹಾಗೂ ತೆರೆದ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಇವು, ಹರಿದುಹೋಗುವ ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಬರಗಾಲ ಹಾಗೂ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡಾ ಇವು ಜೀವಂತವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಮಳೆಗೆ ಮಣ್ಣು ಚದುರಿ ಹೋಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ನೀಲಿಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು, ಹೆಟಿರೋಸಿಸ್ಟ್ (Heterocyst) ಎಂಬ ವಿಶಿಷ್ಟ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥವುಗಳು ಮಾತ್ರ ಹವೆಯಿಂದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ Nostoc Anabaena, Tolypothrix, Scytonema, Stigonema ಹಾಗೂ Calothrix ಮುಂತಾದವುಗಳು. ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ವ್ಯಕ್ತವಾದ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ, ಪಾಚೀಕರಣದಿಂದ–

೧. ಭತ್ತದ ಗದ್ದೆಗೆ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಹಾಕದೆಯೇ ಕೆಲವಾರು ವರ್ಷಗಳ ಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ಭತ್ತವನ್ನು ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

೨. ನಿಂತ ನೀರು ಅನೇಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ವಾತಾವರಣವಲ್ಲದ್ದರಿಂದ, ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಾಪಾಡಬಹುದು.

೩. ಗದ್ದೆಗೆ ಪೂರೈಸಿದ ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಬೆಳೆಗೆ ಸಿಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣವಾಯುವಿನ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ, ಕೊಳೆತ ಪ್ರಾಣಿ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದದೇ ಆ್ಯಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಬ್ಯುಟಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಹಾಗೂ ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮುಂತಾದ ವಿಷಕಾರಿ ಆಮ್ಲಗಳ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುವದರಿಂದ ಅನೇಕ ಸಾರಿ ಭತ್ತದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಹೀನತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಕಂಡುಬರುವ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ Azatobator, Rhodopseudomonas ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಹಾಗೂ Cylindrospermum ಎಂಬ ಪಾಚಿಯ ಸಾಮೂಹಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಇಂಥ ವಿಷಕಾರಿ ಆಮ್ಲಗಳ ಬದಲಾವಣೆ ಸಾಧ್ಯ. ಹವೆಯಿಂದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಹೀರುವ ಶಕ್ತಿಯು ಎಲ್ಲ ನೀಲಿಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೇ ಒಂದೇ ಪಾಚಿಯು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಪಾಚಿಗಳಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಕನಿಷ್ಠ ೨೦-೩೦ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಸಾರಜನಕವು ಹವೆಯಿಂದ ಪ್ರತಿ ಹೆಕ್ಟೇರು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಪಾಚೀಕರಣದಿಂದ ಸಾರಜನಕವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ, Vitamin B ೧೨ ಹಾಗೂ ಇನ್ನು ಅನೇಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ರಸಾಯನಗಳು ಬೆಳೆಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ, ನೀಲಿಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ಬೇರೆ ಪಾಚಿಗಳೂ ಇಂಥ, ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸುವ ರಸಾಯನಗಳನ್ನು (Growth promoting substances) ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆಂಬುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀಲಿಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ಇತರ ಪಾಚಿಗಳೂ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿವೆ.

Microcystis ಎಂಬ ನೀಲಿಹಸಿರು ಪಾಚಿಯು ಅನೇಕ ಕೆರೆ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆದು, ನೀರನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ, ರಂಜಕ ಹಾಗೂ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಇತರ ರಸಾಯನಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವದರಿಂದ, ಇಂಥ ಪಾಚಿಯನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸುವದಕ್ಕಿಂತ ಗೊಬ್ಬರದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಎಷ್ಟು ಚೆನ್ನ! ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಡೆಸಿದ ಇಂಥ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ, ಭತ್ತದಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಟೀನ, ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ಹಾಗೂ ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣವು ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿರುವದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಇಂಥ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಇತ್ತಿತ್ತಲಾಗಿ ಪಾಚೀಕರಣಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಹತ್ವ ಕೊಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಜಪಾನಿನ Watanabe ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಭತ್ತದ ಇಳುವರಿ ಮೊದಲನೇ ವರ್ಷ ೨%, ಎರಡನೇ ವರ್ಷ ೮%, ಮೂರನೇ ವರ್ಷ ೧೫% ಹಾಗೂ ನಾಲ್ಕನೇ ವರ್ಷ ೨೦% ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾದದ್ದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಪಾಚಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹೊಲದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲ. ಆದರೂ ನೀರಾವರಿ ಇಲ್ಲದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಪಾಚೀಕರಣ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಬಲ್ಲದು. ಪಾಚೀಕರಣದಿಂದ ಬಾರ್ಲಿ, ಗೋವಿನ ಜೋಳ, ಗೋದಿ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಳವಾಗಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಕೇವಲ ನೀಲಿಹಸಿರು ಪಾಚಿ ಅಥವಾ ಯೂರಿಯಾ ಹಾಕುವದಕ್ಕಿಂತ ಎರಡೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹಾಕುವದು ಇನ್ನೂ ಒಳ್ಳೆಯದು. ವೆಂಕಟರಾಮನ್ ಮತ್ತು ಗೋಯೆಲ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ—ಭೂಮಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಾಗೂ ಪಾಚಿಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಹಾಕದೇ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ ೫.೯ ಟನ್, ಬರೀ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕಿದಾಗ ೬.೫ ಟನ್, ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಪಾಚಿಗೊಬ್ಬರದೊಂದಿಗೆ ಹಾಕಿದಾಗ ೭.೫ ಟನ್ ಭತ್ತದ ಇಳುವರಿ ಬಂದಿತು. ಇಂಥ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಚಿಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಮಾಡಿದ ಖರ್ಚು ಕೇವಲ ಎಕರೆಗೆ ೫ ರೂ. ಪಾಚಿಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದರೆ ಈ ಖರ್ಚು ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬಲ್ಲದು. ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪಾಚಿಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತೆರೆದ ಹೊಂಡದಲ್ಲಿ ಪಾಚಿಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವದು. ಇಲ್ಲವೆ ಅಗಲವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಹರಿವಾಣಗಳಲ್ಲಿ, ಒಳಭಾಗ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದಂತೆ ಏನಾದರೂ ಲೇಪಿಸಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದಂಗುಲದಷ್ಟು ಮಣ್ಣು ಹಾಗೂ ಒಂದಂಗುಲದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ, ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಪಾಚಿಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಹಾಕಿದರೆ ೪-೬ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕಂಡುಬರುವದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಲೀಟರಿಗೆ ೦.೩ ಗ್ರಾಂ ನಷ್ಟು Na_2HPO_4 ಹಾಗೂ ೦.೨ ಮಿಲಿಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್ ಹಾಕಿದರೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಈ ರೀತಿ ಬೆಳೆಸಿದ ಪಾಚಿಯನ್ನು

ಭೂಮಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಒದಗಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ ಮಣ್ಣಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಬೀಜದೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿಸಿ ಬಿತ್ತಬಹುದು. ಪಾಚಿಯು ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಉಷ್ಣ ಹವೆಯು ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿರುವದರಿಂದ, ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಬೆಳೆಸಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಇನ್ನೊಂದು ಅನುಕೂಲಕರ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಹೊಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹೊಂಡಗಳಿಗೆ ಸುತ್ತಲೂ ಗೋಡೆ ಕಟ್ಟಿ ಪಾಚಿಯನ್ನು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದರೆ ಬಿತ್ತಿಗೆಯ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಹಾಯವಾಗುವದು.

ಇಂಥ ಪಾಚಿಗಳು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವದರಿಂದ, 'ಕರ್ಲ' ಅಥವಾ 'ಊಸಾರ' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಕ್ಷಾರ ಭೂಮಿಯ ಸುಧಾರಣೆಗೂ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಆರ್. ಎನ್. ಸಿಂಗ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಇಂಥ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ, ಕರ್ಲ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ೨–೩ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಭತ್ತದ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದನು.

ಕಂದು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಇತರ ಪಾಚಿಗಳು :

ಇವು ಉತ್ತಮ ತರದ ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿವೆ. ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವದರಿಂದ ಇವುಗಳಿಗೆ 'ಸಮುದ್ರ ಕಸಗಳು' (Sea weeds) ಎಂದು ಕರೆಯುವದುಂಟು. ಸಮುದ್ರ ಕಸದಲ್ಲಿ ಕೂಡಾ ಪೊಟ್ಯಾಶ್ ಸಲ್ಫೇಟು, ಮೂಲಧಾತುಗಳು ಹಾಗೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾದ ರಸಾಯನಗಳು ಇವೆ. ಭಾರತವು ಸಮುದ್ರದಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು, ಇಂಥ ಗೊಬ್ಬರದ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಈ ಪಾಚಿಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಇಲ್ಲವೆ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಆಯರ್ಲ್ಯಾಂಡ, ಜಪಾನ, ಚೀನ, ಸಿಲೋನ ಮುಂತಾದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಆಲೂಗಡ್ಡೆ, ಕ್ಯಾಬೀಜ, ನೆಲಗಡಲೆ ತೆಂಗು, ಭತ್ತ ಹಾಗೂ ಕಾಫಿ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಡಾ. ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಕಾ ಥೀವಿ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಸಮುದ್ರ ಕಸದಿಂದ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ ಗೊಬ್ಬರದ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಹಸಿಯಾದ ಪಾಚಿಯನ್ನು ಸಗಣಿಗೊಬ್ಬರದ ನಡುವೆ ಪದರುಪದರಾಗಿ ಇಟ್ಟರೆ ಎರಡು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಗೊಬ್ಬರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದೇ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಅನೇಕ ಪಾಚಿಗಳಿಂದ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಇಂಥ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕಗಳಿಂದ aphids ಹಾಗೂ red spiders ಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಕಾಲಾಂತರದಿಂದ ಸಂಗ್ರಹವಾದ Diatomaceous earthನ್ನು ದಂತಮಂಜನ, ವಾರ್ನಿಷ್ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಪಾಚಿಗಳ ನೇರ ಬಳಕೆ :

ಆಹಾರದಲ್ಲಿ Chlorella, Scenedesmus, Spiruline Ulva, Porphyra ಮುಂತಾದ ಪಾಚಿಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವನಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಎಲ್ಲ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿವೆ, ಅಲ್ಲದೆ ಇವೆಲ್ಲ ಪಾಚಿಗಳನ್ನು ಮಾನವನು ಸರಾಗವಾಗಿ ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲನು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾಳುಕಡಿಗಳಲ್ಲಿ Lysine, Threonine ಮತ್ತು Tryptophan ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವದರಿಂದ, ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಪಾಚಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಈ ಕೊರತೆಯನ್ನು ನೀಗಿಸಬಹುದು. ಪಾಚಿ ಪುಡಿಯು ಕೋಳಿ ತತ್ತಿಯ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿಸುವದು. Fucus, Laminaria, Ascophyllum ಮುಂತಾದ ಪಾಚಿಗಳನ್ನು ದನಕರುಗಳ ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮೀನಗಳಿಗೆ ಏಕಕೋಶ ಪಾಚಿಗಳೇ ಮುಖ್ಯ ಆಹಾರವಾಗಿವೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಕೆರೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಚಿಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಸಿ ಮೀನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಾ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ನಿಸರ್ಗದತ್ತವಾದ ಈ ಪಾಚಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ತಂದರೆ ಆಹಾರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಸುಧಾರಿಸುವದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಬಹಳ ಅಗತ್ಯ.

* * *

ಗೆದ್ದಲುಗಳ ವಿವಿಧ ಜಾತಿಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಭಜನೆ

● ಡಾ. ಎಸ್. ಬಸಲಿಂಗಪ್ಪ

ಜಗತ್ತಿನ ನಾನಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಹರಡಿರುವ ಗೆದ್ದಲುಗಳನ್ನು ಚೆದಲು, ಗೊರ್ಲೆ ಅಥವಾ ಹುತ್ತದ ಕೀಟಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವ ರೂಢಿಯುಂಟು. ಅವುಗಳನ್ನು ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಿಳಿಯ ಇರುವೆ(White ants)ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವ ವಾಡಿಕೆ ಇದೆ. ನಿಜವಾಗಿ, ಅವುಗಳು ಇರುವೆಗಳೂ ಅಲ್ಲ, ಬೆಳ್ಳಗೂ ಇಲ್ಲ (ಮರಿಗೆದ್ದಲುಗಳ ಹೊರತಾಗಿ) ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹೈಮೆನೋಪ್ಟೆರಾ(Hymenoptera) ಉಪವಿಭಾಗ(Order)ಕ್ಕೆ ಸೇರಿಲ್ಲ. ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಐಸೋಪ್ಟೆರಾ(Isoptera) ಉಪವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ. ಉಪವಿಭಾಗದ ಹೆಸರಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಮೂಲ ಗಂಡು ಹಾಗೂ ಹೆಣ್ಣು ಜಾತಿಗಳು ಸಮನಾದ ಎರಡು ಜತೆ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಸೊಂಟ ದಪ್ಪಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೈಬಣ್ಣ ಬೂದು, ಕಪ್ಪು, ಕಂದು ಅಥವಾ ತೆಳು ಹಳದಿ ಇರುತ್ತದೆ. ದೇಹದ ಕವಚ ಮೃದು ಹಾಗೂ ತೆಳುವಾಗಿರುವುದು. ಅವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ೭ mm. ರಿಂದ ೧೫ mm. ಉದ್ದ, ಹಾಗೂ ೧ mm. ರಿಂದ ೪ mm. ಅಗಲ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಸದಾಕಾಲ ಕತ್ತಲಿನ ವಾಸ ಬಹಳ ಇಷ್ಟ. ಅವುಗಳು ಮೃದುದೇಹಿಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸೂರ್ಯಬಿಸಿಲಿನ ಪ್ರಖರವನ್ನು ತಡೆಯಲಾರವು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅವು ಯಾವಾಗಲೂ ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ, ಒಣಗಿದ ಮರ, ತುಂಡು ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ವಸ್ತುಗಳೊಳಗೆ ವಾಸವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ತಮ್ಮ ಗೂಡನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೊರಗೆ ಆಹಾರ ಶೋಧನೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಕೂಡ ಮಣ್ಣಿನ ಒಂದು ತೆಳ್ಳನೆಯ ಪೊರೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಅದರ ಒಳಗಡೆ ಮಾತ್ರ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ದಿನನಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮರಗಳ ಕೊಂಬೆಯ ಮೇಲೆ, ಒಣ ಹುಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಹಾಗೂ ಒಣ ಸೌದೆಯ ಮೇಲೆ ಇಂತಹ ಮಣ್ಣಿನ ಪೊರೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.

ಕೀಟಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಕಾಸ (Evolution)ದಲ್ಲಿ ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಸ್ಥಾನ ಬಹಳ ಕೆಳಮಟ್ಟದ್ದು. ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ ೧

ಒಡೊಂಟೋಟರ್ಮಿಸ ಅಸ್ಮುತಿ ಪ್ರಭೇದದ ಗೂಡು

ಕೆಳವಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಜೊಂಡಿಗ (Cockroaches) ಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಇದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅತಿ ಪೂರ್ವಜ ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಸುಮಾರು ಎರಡುನೂರು ದಶಲಕ್ಷ(೨೦೦ Million)ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಜೊಂಡಿಗಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಪೂರ್ವಜ ಕೀಟಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಿದವೆಂದು ಕೀಟಗಳ ಪರಿಣಿತರಾದ ಹೋಲ್ಮಗ್ರೆನ್ (೧೯೧೧), ಕಾಕೆರೆಲ್ (೧೯೧೫, ೧೯೧೭,Cited by ಫ್ಲೆಟ್ಚರ್ ೧೯೧೯) ಎಮರ್ಸನ್ (೧೯೪೨, ೧೯೪೯, ೧೯೫೦, ೧೯೫೫, ೧೯೬೦, ೧೯೬೫, ೧೯೬೭, ೧೯೬೮), ಸ್ನೈಡರ (೧೯೪೮, ೧೯೪೯), ಗ್ರಾಸ್ಸೆ (೧೯೪೯), ಅಹ್ಮದ (೧೯೫೦), ಕೃಷ್ಣಾ (೧೯೬೧, ೧೯೭೦), ಗೇ (೧೯೬೭), ಬೊಯಿಲಾನ್ (೧೯೭೦) ಅವರೆಲ್ಲ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವರು. ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ನಿದರ್ಶನಗಳು (Fossil evidences) ಅವುಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಪ್ಯಾಲೆಯೊ-ಜೊಯಿಕ್ (Palaeozoic period) ಕಾಲದ ಕೊನೆಯ ಹಂತದವರೆಗೆ ಹಿಂದೊಯ್ಯುತ್ತವೆ. ರೆಪ್ಟೈಲ್(Reptiles) ಗಳ ಅಂತ್ಯಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿದವೆಂದಾಯಿತು.

ಈ ಕೀಟಗಳು ಇಷ್ಟೊಂದು ಕಾಲದಿಂದ ಜೀವಿಸುತ್ತ ಬಂದರೂ ಅವುಗಳ ದೇಹದ ಹೊರಭಾಗದ(Morphology) ಗುಣಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಶೇಷ ಬದಲಾವಣೆಗಳೂ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಕಾಲಕಾಲಾಂತರದಿಂದ ಅವುಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಕಾಸ ಆಗಿಲ್ಲವೆಂದೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಅವುಗಳ ಒಕ್ಕಟ್ಟಿನ ಕೌಟುಂಬಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನವನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದರೆ ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಉನ್ನತ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸುತ್ತವೆನ್ನುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಯಾವ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದರೂ ಕೊಡಬಹುದು. ಅವುಗಳ ಸಮಾಜಜೀವನ ಬೇರೆ ಉಚ್ಚಜಾತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದಲ್ಲದೆ, ಅತ್ಯುನ್ನತ ಹಾಗೂ ಮಾತನಾಡುವ ಪ್ರಾಣಿಯಾದ ಮಾನವನ ಸಮಾಜ ಜೀವನಕ್ಕೂ ಸರಳವಾಗಿ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳ ಗೂಡು ಕಟ್ಟುವಿಕೆಯ ಚಾತುರ್ಯ ಬೇರೊಂದು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ಸಿಕ್ಕಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲವೆಂದರೆ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯಾಗದು! ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವನಶಿಲ್ಪ(Architecture)ಕಲೆಯನ್ನೂ ಮೀರಿಸಬಹುದೆಂದು ನಿಃಸಂದೇಹವಾಗಿ ಬರೆಯಬಹುದು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಈ ಗೆದ್ದಲುಗಳು ತಮ್ಮ ಗೂಡಿ(Nest)ನಲ್ಲಿ ತಮಗೆ ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಗುಣಗಳಾದ ಉಷ್ಣತೆ, ಆರ್ದ್ರತೆ ಮತ್ತು ತಕ್ಕ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ವರ್ಷದ ಎಲ್ಲಾ ಋತುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಪರಿಮಿತ (Range)ದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ಮಹಾ ಯೋಗ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.

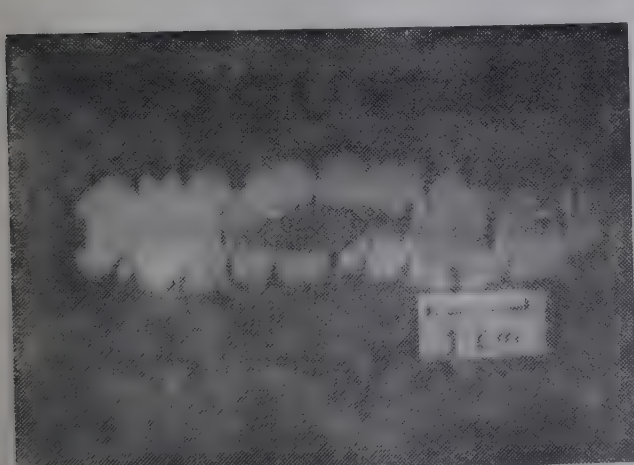
ಗೆದ್ದಲುಗಳ ವಾಸ ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲೆಡೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಜಗತ್ತಿನ ಉಷ್ಣವಲಯ(Tropical regions) ಹಾಗೂ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ(Sub tropical regions) ಪ್ರದೇಶಗಳಾದ ಏಶಿಯಾ, ಆಫ್ರಿಕಾ, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೇರಿಕಾ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ, ಫಿಲಿಪೈನ್ಸ, ಹವಾಯಿ ನಡುಗಡ್ಡೆಗಳು ಹಾಗೂ ಯುರೋಪದ ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಪೀಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಪ್ರಬುದ್ಧಗೊಳಿಸಿವೆ. ತಂಪು ವಲಯ (Temperate regions)ಗಳಾದ ಕೆನಡಾ, ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ ಆಫ್ ಅಮೇರಿಕಾ, ಇಂಗ್ಲಂಡ ಹಾಗೂ ಯುರೋಪದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಾಸವಾಗಿರದಂಥ ಕೆಲ ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮಾತ್ರ ಪ್ರಬುದ್ಧ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿವೆ.

ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಅನೇಕ ತರದ ಗಿಡಮರಗಳಿಗೆ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ತುಂಡು, ಕೋಲು ಹಾಗೂ ಉಳಿದನೇಕ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಸಾಮಾನುಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಕಾಗದ, ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲದೆ ಇನ್ನಿತರ ಸೆಲ್ಯೂಲೋಸ (Cellulose) ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಬಹು ನಾಶಕಾರಕಗಳು. ಜೀವಂತ ಮರಗಳಿಗೂ, ಅರಣ್ಯಾಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಬೆಳೆಯಿಸುವ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಸಸಿಗಳ ಬೇರುಗಳಿಗೂ ಹಾಗೂ ಕೆಲ ಬೆಳೆಗಳಿಗೂ ಹತ್ತಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೊರೆದುತಿಂದು ನಾಶ ಮಾಡಿದ ಅನೇಕ ನಿದರ್ಶನಗಳಿವೆ. ಎಷ್ಟೋ ಕಟ್ಟಡಗಳ ತೊಲೆ, ಕಂಬ, ಬಾಗಿಲು, ಕಿಡಕಿಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಪೊಳ್ಳು ಮಾಡಿ, ಇಡೀ ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ನಾಶ ಮಾಡಿದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಅಸಂಖ್ಯ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಈ ಕೀಟಗಳಿಂದ ಕೇವಲ ಭಾರತವಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಲಕ್ಷಾವಧಿ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಎರಡುನೂರು ದಶಲಕ್ಷ(200 million) ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಜಗತ್ತಿನ ನಾನಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಜೀವನವನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತಲಿವೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಅವುಗಳ ಸಹಕಾರದಿಂದೊಡಗೂಡಿದ ಸಮಾಜ ಜೀವನ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯವಿಭಜನೆ. ಈ ತೆರನ ಕಾರ್ಯವಿಭಜನೆಯನ್ನು ಉಳಿದ ಕೀಟಕಗಳ ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಹೈಮೆನೋಪ್ಟೆರಾ(Hymenoptera) ಉಪವಿಭಾಗದ ಸಮಾಜ ಕೀಟಗಳಾದ ಕಡಜೀರಿಗಿ ಕೀಟ (Vasps), ಜೇನುನೊಣ ಹಾಗೂ

ಇರುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಬಹುದು. ಯಶಸ್ವಿರೀತಿಯ ಕಾರ್ಯವಿಭಜನೆ ಇರುವುದರಿಂದಲೇ ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಅತಿ ವಿಕಾಸಗೊಂಡು ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಯಶಸ್ವಿಜೀವನವನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತಿರುವವು. ಗೆದ್ದಲುಗಳಲ್ಲಿರುವಷ್ಟು ಜಾತಿಭೇದಗಳು ಬೇರೆ ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಉಳಿದಾವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇಲ್ಲ. ವಿವಿಧ ಜಾತಿಗಳ ಸಹಕಾರದ ಪ್ರತೀಕಗಳೇ ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ, ಅತ್ಯುನ್ನತ ಹಾಗೂ ಅದ್ಭುತವಾದ ಗೂಡುಗಳು(Termite mounds). ಅವುಗಳನ್ನು ಆಫ್ರಿಕಾ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ, ಇಂಡಿಯಾ ಮತ್ತಿನ್ನಿತರ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇಂದು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅತಿ ಎತ್ತರವಾದ ಗೂಡು (Termite mound) ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದಲ್ಲಿದೆ. ಅದರ ಎತ್ತರ ೭೦ ಅಡಿ. ನ್ಯಾಸುಟಿಟರ್ಮಾಟಿನೇ (Nasutitermitine) ಉಪಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಇಂಥ ಗೂಡನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಎತ್ತರವಾದ ಗೆದ್ದಲಿನ ಗೂಡು ಮ್ಯಾಕ್ರೋಟರ್ಮಾಟಿನೇ (Macrotermitinae) ಉಪಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ **ಒಡೊಂಟೋಟರ್ಮಿಸ ಅಸ್ಮುತಿ** (Odontotermes assmuthi) ಗೆದ್ದಲು ನಿರ್ಮಿಸಿವೆ.

(ಚಿತ್ರ. ೧), ಗೂಡಿನ ಎತ್ತರ ೧೭ ಅಡಿ ೫ ಅಂಗುಲ ಇದೆ.



ಚಿತ್ರ ೩ ರಾಣಿ ಮತ್ತು ರಾಜ

ಗೆದ್ದಲುಗಳ ವಿವಿಧ ಜಾತಿಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ:

I. ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ಜಾತಿಗಳು (Sexual castes)

೧. ರೆಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿದ ಮೂಲ, ಲಿಂಗಉಳ್ಳ ಜಾತಿಗಳು (primary winged reproductives)

a) ರಾಣಿಗಳು (Queens)

b) ರಾಜಗಳು (Kings)

೨. ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ಪೂರಕ ಜಾತಿಗಳು(Substitute or supplementary reproductives)

a) ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ದ್ವಿತೀಯ ಜಾತಿಗಳು (Secondary reproductives)

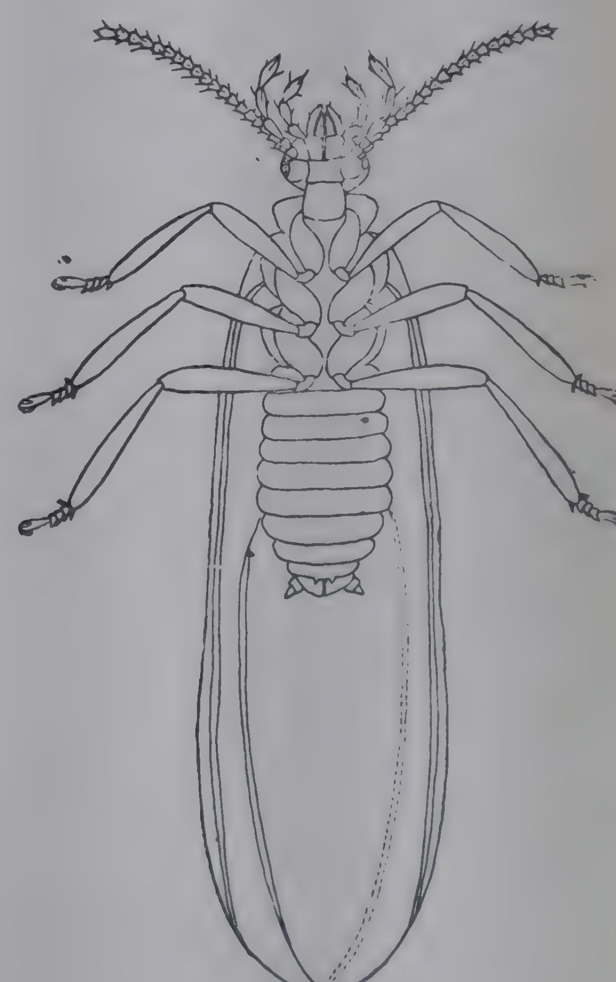
b) ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ತೃತೀಯ ಜಾತಿಗಳು (Tertiary reproductives)

II. ಬಂಜೆ ಜಾತಿಗಳು (Sterile castes).

೧. ಕೆಲಸಗಾರ ಜಾತಿ (Worker caste)

೨. ಸೈನಿಕರ ಜಾತಿ (Soldier caste)

ಮೇಲ್ಕಾಣಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ಜಾತಿಗಳ ವಿಶದವಾದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಈ ಪ್ರಬಂಧದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ :



ಚಿತ್ರ ೪ ರೆಕ್ಕೆಹೊಂದಿದ ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ಮೂಲಜಾತಿ
(Primary winged reproductive)

ವಿವಿಧ ಜಾತಿಗಳ ವಿವರಣೆ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯ ವಿಭಜನೆ :

I. ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ಜಾತಿಗಳು (Sexual castes).

ಎಲ್ಲ ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಗೆದ್ದಲುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಈ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣಿನ ಜಾತಿಗಳೇ ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ಜಾತಿಗಳು. ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಕೀಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ತರಹದ, ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ಜಾತಿಗಳು ಇಲ್ಲ. ಗೆದ್ದಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲ ಜಾತಿಗಳಿವೆ. ಅವು ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸಿದಂತಿವೆ:

೧ ರೆಕ್ಕೆಹೊಂದಿದ, ಮೂಲ ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ಜಾತಿಗಳು (primary winged reproductives) (ಚಿತ್ರ ೩).

ಗೆದ್ದಲುಗಳಲ್ಲಿ, ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ಮೂಲಜಾತಿ ಪುರಾತನವಾದದ್ದು. ಈ ಜಾತಿಯಿಂದಲೇ ಉಳಿದ ಜಾತಿಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿದವು. ಇವು ರೆಕ್ಕೆ(ಪಕ್ಕ) ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕನಿಷ್ಠ ಆರೇಳು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಗೆದ್ದಲಿನ(Termite colony) ಬೀಡಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಈ ಜಾತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಹೊಸ ನಿಬಿಡವನ್ನು (Colony) ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಈ ಗೆದ್ದಲುಗಳೇ ಕಾರಣ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ನಿಬಿಡವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಕೀಟಗಳು(Colony founders) ಎಂದು ಕರೆಯುವದುಂಟು. ಈ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಮಾತ್ರ, ಜೀವನದ ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳ ಸಮಯ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಗೆ ಕ್ಷಿತಿಜದಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುವವು.

ಗೆದ್ದಲಿನ ಎಲ್ಲ ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಇವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದ್ದಗಲಗಳ ಅಳತೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ದೇಹದ ಉದ್ದ ೧೨ ರಿಂದ ೧೫ mm. ಅಗಲ ೪ ರಿಂದ ೬ mm. ಅವುಗಳ ತೂಕ ೫೦ ರಿಂದ ೮೫ mg. ವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ದೇಹದ ಕವಚ ಎಲ್ಲ ಜಾತಿಗಳಿಗಿಂತ ದಪ್ಪವಾಗಿದ್ದು, ಬೂದು, ಕಪ್ಪು ಹಾಗೂ ಕಂದು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕಾಂಪೌಂಡ ಕಣ್ಣುಗಳು(Compound eyes) ಹಾಗೂ ಒಸೆಲ್ಲಿ (Ocelli) ಇರುತ್ತವೆ. ದೇಹದ ಮಧ್ಯಭಾಗದ(Thorax) ಮೇಲೆ ಎರಡು ಜೊತೆ ತೆಳ್ಳನ, ಒಂದೇ ನಮೂನೆಯ ಪಕ್ಕಗಳಿರುವ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಗೆದ್ದಲುಗಳನ್ನು ಈ ಮುಂಚೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ, ಐಸೋಪ್ಟೆರಾ (Isoptera) ಉಪವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಜಾತಿ ಇದ್ದೆ ಇದೆ. ಮತ್ತು ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾದದ್ದು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಹೊಸ ನಿಬಿಡ (New colcnies) ಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಪೀಳಿಗೆಗಳನ್ನು ನಾನಾಕಡೆ ಪಸರಿಸಬೇಕಾದರೆ (For propagation / dissemination), ಹಾಗೂ ತಮ್ಮ ಪೀಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಬೇಕಾದರೆ (For continuing their progenies) ಈ ಜಾತಿಗಳೇ ಕಾರಣ.

ತಕ್ಕ ತಂಪುವಾತಾವರಣ ಹೊಂದಿರುವ ಅಥವಾ ಮಳೆಗಾಲದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಗೂಡಿನಿಂದ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದ, ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ಮೂಲ ಜಾತಿಗಳು, ಗುಂಪುಗುಂಪಾಗಿ ಸಾವಿರಗಟ್ಟಲೆ ಹೊರ ಬರುವವು. ಭೂಮಿಯ ಹೊರಗಡೆ ೫ ರಿಂದ ೨೦ ನಿಮಿಷಗಳ ವರೆಗೆ ಹಾರಾಡಿ, ನೆಲಕ್ಕೆ ಇಳಿದು, ರೆಕ್ಕೆ ಕೆಡವಿಕೊಂಡು ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣುಗಳು ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಒಂದೊಂದು ದಂಪತಿಗಳಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಹೊಸ ಗೂಡನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲೋಸುಗ ಜಾಗೆಯನ್ನು ನೋಡುವವು. ನಂತರ ಹೊಸ ನಿಬಿಡವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವವು. ಈ ರೆಕ್ಕೆ ಕೆಡವಿ ಹೊಸ ನಿಬಿಡವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣು ಗೆದ್ದಲುಗಳೇ ಮುಂದೆ ರಾಣಿ–ರಾಜಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೆಕ್ಕೆಯುಳ್ಳ ಗೆದ್ದಲುಗಳಲ್ಲಿ ಲೈಂಗಿಕ ಅಂತರವಯುವಗಳಾದ ವೃಷಣ ಇಲ್ಲವೆ ಅಂಡಾಶಯುಗಳು ಚನ್ನಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಮೀರಿ ಹೊರಬಂದ ರೆಕ್ಕೆಯುಳ್ಳ ಗೆದ್ದಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಕೆಲವೇ ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಮಾತ್ರ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ತಮ್ಮ ಗೂಡನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬಲ್ಲವು. ನೂರಕ್ಕೆ ೯೯ಕ್ಕೂ ಮಿಕ್ಕಿ ನಾಶವಾಗುವವು. ಇಲ್ಲವೆ ಗೂಡು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗುವವು. ಗೂಡನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ರಾಜ–ರಾಣಿಗಳ ವಿವರ ಇಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

a. ರಾಜರುಗಳು (Kings) (ಚಿತ್ರ ೩): ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಕೆಡವಿಕೊಂಡು ವೃಷಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದ, ಒಂದು ಅಥವಾ ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಎರಡು ಹೆಣ್ಣಿನೊಡಗೂಡಿ ಗೂಡನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಜಾತಿ ಗೆದ್ದಲುಗಳೇ ರಾಜರುಗಳು. ಈ ರಾಜಗಳ ವಿವರಣೆ, ಮೂಲ ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ಜಾತಿ ಗೆದ್ದಲುಗಳ ದೇಹಕ್ಕೆ ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಕೇವಲ ಕೆಲವೇ ಬದಲಾವಣೆಗಳುಂಟು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವೆಂದರೆ, ರಾಜಗಳು ಪಕ್ಕಗಳನ್ನು ಕೆಡಪಿರುವವು ಹಾಗೂ ವೃಷಣಗಳು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವವು. ಎಷ್ಟೋ ವರ್ಷಗಳ ವರೆಗೆ ಜೀವಂತವಿದ್ದರೂ ಉದ್ದಗಲಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗಿರುವದಿಲ್ಲ. ರಾಜ ಸದಾ ರಾಣಿಯೊಂದಿಗೆ ಅರಮನೆ (Royal chambei) ಯಲ್ಲಿ ವಾಸವಾಗಿರುವವು. ಕೆಲಸಗಾರರು ಆಹಾರವನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ರಾಜನಿಗೆ ಕೊಡುವವು.

b. ರಾಣಿಗಳು (Queens) (ಚಿತ್ರ ೩) : ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಕೆಡವಿಕೊಂಡು ಅಂಡಾಶಯಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಒಂದು ಅಥವಾ ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಎರಡು ಗಂಡಿನೊಡಗೂಡಿಕೊಂಡು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಗೂಡನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಗೆದ್ದಲುಗಳೇ ರಾಣಿಗಳು. ರೆಕ್ಕೆಗಳುಳ್ಳ ಮೂಲ ಹೆಣ್ಣುಜಾತಿ ಗೆದ್ದಲಿನಿಂದ ಮಾರ್ಪಾಟಾದರೂ ಕೂಡ, ರಾಣಿಗೆದ್ದಲು ಅನೇಕ ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ, ಅನೇಕ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಅಂದರೆ ಕೆಲ ವರ್ಷಗಳಾದಂತೆ ಈ ರಾಣಿಗೆದ್ದಲು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಬಹು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದರ ಅಬ್ಡೊಮೆನ್(Abdomen) ಅತಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತ ೧೫-೨೦ ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಮೀರಿದ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಅವಳ ಉದ್ದ ೮೦ mm. ಕ್ಕೂ ಮೀರುವದು. ಅಗಲ ೨೦ mm. ಇರುವುದು. ತೂಕ ೧೦ ರಿಂದ ೧೨ ಗ್ರಾಂ ವರೆಗಿದ್ದು ಮೂಲ ಹೆಣ್ಣು ಗೆದ್ದಲಿಗಿಂತ ನೂರೈವತ್ತು(೧೫೦) ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವುಳ್ಳವಳಾಗುವಳು. ರಾಣಿಯ ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಫೈಸೋಗ್ಯಾಸ್ಟ್ರಿಸಿಟಿ (Physogastricity) ಎನ್ನುವರು. ರಾಣಿಯ ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಅಂಡಾಶಯಗಳ ಅತಿರೇಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ಎಡ ಹಾಗೂ ಬಲ ಅಂಡಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ೮-೮ ಓವರಿಯೋಲ್ಸ (Ovarioles) ಇರುವವು. ರಾಣಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಷಗಳು ಗತಿಸಿದಂತೆಲ್ಲ ಓವರಿಯೋಲ್ಸ ಸಂಖ್ಯ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ೩,೦೦೦ಕ್ಕೂ ಮೀರುವುದು. ಅಂತೆಯೇ ರಾಣಿಯ ಅಬ್ಡೊಮೆನ್ ಅಷ್ಟೊಂದು ಊದಿಕೊಂಡು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೂಲ ಹೆಣ್ಣುಜಾತಿ ಗೆದ್ದಲಿಗೆ ರಾಣಿಯ ತುಲನೆಯೇ ಇಲ್ಲ. ಅಷ್ಟೊಂದು ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು.

ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಬೀಡಿ (Termite colony)ನಲ್ಲಿ ರಾಣಿಯ ಪಾತ್ರ ಅತ್ಯವಶ್ಯ ಹಾಗೂ ಅಗಾಧವಾದುದು. ರಾಣಿಯಿಂದಲೇ ಬೀಡು. ರಾಣಿ ಇಲ್ಲದ ಬೀಡು ಗೆದ್ದಲಿಲ್ಲದ ಖಾಲಿಜಾಗೆ ಅಷ್ಟೆ. ರಾಣಿ ಪ್ರತಿನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ತತ್ತಿಗಳನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಲೇ ಇರುವದು. ಜೀವನದುದ್ದಕ್ಕೂ ಈ ತತ್ತಿ ಹಾಕುವ ಕೆಲಸ ನಡೆದೇ ಇರುವುದು. **ಒಡೊಂಟೋಟರ್ಮಿಸ ಅಸ್ಮುತಿ** (odontotermes assmuthi) ರಾಣಿಗೆದ್ದಲು ತನ್ನ ಪ್ರಾಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿದಿನಕ್ಕೆ (೨೪ ಗಂಟೆಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ) ೩೦,೦೦೦ ಕ್ಕೂ ಮೀರಿ ತತ್ತಿ ಹಾಕುವುದು (ಬಸಲಿಂಗಪ್ಪ, ೧೯೭೩), ರಾಣಿಗೆದ್ದಲು ತನ್ನ ಜೀವನದ ಕೊನೆಯುಗಳಿಗೆಯವರೆಗೂ ತತ್ತಿ ಹಾಕುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಗಲುರಾತ್ರಿ ಹಾಗೂ ವರ್ಷದ ಎಲ್ಲಾ ಋತುಗಳಲ್ಲಿ ತತ್ತಿ ಹಾಕುವ ಕಾರ್ಯ ನಡೆದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ರಾಣಿಗೆ ತತ್ತಿ ಹಾಕುವ ಯಂತ್ರವೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ರಾಣಿಯು ರಾಜನೊಡನೆ ಅರಮನೆಯಲ್ಲಿ ಜೀವನದ ಅಂತ್ಯದವರೆಗೆ ಇರುವುದು. ಅವುಗಳ ಮಿಲನವೂ ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಆಗುತ್ತಿರುವುದು. ಯಾವ ಕೀಟ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಗಂಡುಹೆಣ್ಣಿನ ಮಿಲನ ಜೀವನದ ಅಂತ್ಯದವರೆಗೆ ನಡೆದಿರದು ಹಾಗೂ ಜೀವನದ ಕೊನೆಯುವರೆಗೆ (ಹೆಣ್ಣುಜಾತಿಗೆ) ತತ್ತಿ ಹಾಕುವ ಯೋಗ್ಯತೆ ಇರದು. ಅತ್ಯುನ್ನತ ಮಟ್ಟಕ್ಕೇರಿದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಸಮಾಜಜೀವಿಯಾದ ಮಾನವನು ಜೀವಾವಧಿ ಹೆಂಡತಿಯೊಡನೆ ಇದ್ದು ಸಂಸಾರಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೂ ಸಂಭೋಗವನ್ನು ಜೀವದ ಕೊನೆಯುವರೆಗೆ ಕೈಕೊಳ್ಳುವ ಯೋಗ್ಯತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಯೋಗ್ಯತೆ ಗೆದ್ದಲುಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಮೀಸಲು! ರಾಣಿಗೆದ್ದಲಿನ ವಯಸ್ಸು ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಯಾರೂ ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಊಹೆಯಂತೆ ೫೦ ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟು ರಾಣಿಗೆದ್ದಲು ಜೀವಿಸಬಲ್ಲದು. ಇದು ನಿಜವಿರಬಹುದು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಗೆದ್ದಲಿನ ಗೂಡು (Termite mound) ೪೦ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದೆ. ಇಂದಿಗೂ ಅದು ಜೀವಂತವಾಗಿದೆ.

ರಾಣಿಗೆದ್ದಲು ಸದಾ ರಾಜನೊಡನೆ ಅರಮನೆ (Roval chamber) ಯಲ್ಲಿ ವಾಸವಾಗಿರುವುದು. ಅರಮನೆಯಿಂದ ಹೊರಗೆ ಬರಲಾರದು. ಅವಳ ಕೆಲಸ ಕೇವಲ ತತ್ತಿ ಹಾಕುವುದು. ಆದರೆ, ಗೆದ್ದಲಿನ ಬೀಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಲಕ್ಷಾವಧಿ ಗೆದ್ದಲುಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಹಿಡಿತದಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ರಾಣಿ ಜೀವಂತ ಇರುವವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಗೆದ್ದಲಿನ ಬೀಡು (Termite colony) ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವುದು. ರಾಣಿಯು ಯಾವುದೇ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಇಲ್ಲವೆ ವಯಸ್ಸಾಗಿ ಸತ್ತುಹೋದರೆ, ಆರೇಳು ತಿಂಗಳುಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಆ ಬೀಡಿನ ಸಕಲ ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಸತ್ತುಹೋಗಿ ಖಾಲಿ, ಹಾಳುಗೂಡು ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುವುದು (ಬಸಲಿಂಗಪ್ಪ, ೧೯೭೮). ಅಂತಹ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹಾವುಗಳು ಹಾಗು ಇನ್ನಿತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ವಾಸ ಹೋಗುವವು. ಆದ್ದರಿಂದ ರಾಣಿಯು ಗೆದ್ದಲಿನ ಬೀಡಿನ ಜೀವಾಳವಾಗಿದ್ದು, ಬೀಡಿನಲ್ಲಿ ಅವಳ ಪಾತ್ರ ಅಗಮ್ಯ ಪಾ[illegible]ದ್ದು.

೨. ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ಪೂರಕ ಜಾತಿಗಳು (Substitute or supplementary reproductives)

ಈ ಜಾತಿ ಗೆದ್ದಲುಗಳು ದಪ್ಪ ಹಾಗೂ ಕಂದುಬಣ್ಣದ ಕವಚವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ತೆಳ್ಳನೆಯ ಹಾಗೂ ತಿಳಿ ಹಳದಿ ಇಲ್ಲವೆ ಬಿಳಿಬಣ್ಣದ ಕವಚವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ವೃಷಣ ಅಥವಾ ಅಂಡಾಶಯಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವವು. ಅರ್ಧಮರ್ಧ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಂಥ ಪಕ್ಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಬ್ರ್ಯಾಕಿಪ್ಟೆರಸ (Brachypterous forms) ಫಾರ್ಮ್ಸ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇವುಗಳು, ಪ್ರಥಮ ಅಥವಾ ಮೂಲ ಜಾತಿ ಗೆದ್ದಲುಗಳಂತೆ ಗೂಡಿನಿಂದ ಹೊರಗೆ ಬರಲಾರವು. ಮೂಲ ಜಾತಿಗಳಿಂದಲೇ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗಿರುವ ರಾಜ-ರಾಣಿಗಳು ಯಾವುದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಸತ್ತು ಹೋದರೆ, ಈ ಪೂರಕ ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ಜಾತಿ (Substitute reproductives) ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಆ ಸ್ಥಾನವನ್ನಲಂಕರಿಸಿ, ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಬೀಡನ್ನು (Termite colony) ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತವೆ. ಥಾಮ್ಸನ್ (೧೯೧೭, ೧೯೧೯) ರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಪೂರಕ ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ತೆರನ ಜಾತಿಗಳುಂಟು :

a. ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ದ್ವಿತೀಯ ಜಾತಿಗೆದ್ದಲುಗಳು(Secondary reproductives)

ಇವುಗಳನ್ನು ಅರ್ಧ ರೆಕ್ಕೆಗಳುಳ್ಳ (Brachypterous forms) ಗೆದ್ದಲುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವದುಂಟು. ಇವುಗಳು ತೆಳ್ಳನೆಯ ಹಾಗೂ ಬೆಳ್ಳಗಿನ ಕವಚವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ವೃಷಣ ಹಾಗು ಅಂಡಾಶಯಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದಿರವು. ಗೆದ್ದಲಿನ ಬೀಡಿನಲ್ಲಿ ರಾಜ-ರಾಣಿಗಳು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಸತ್ತರೆ ಈ ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಧೆಯುಂಟಾಗಿ, ಒಂದು ಗಂಡು ಹಾಗು ಒಂದು ಹೆಣ್ಣು ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆದು, ತತ್ತಿಗಳನ್ನು ಹಾಕುತ್ತ ಗೆದ್ದಲಿನ ಗೂಡನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುವವು. ಈ ದ್ವಿತೀಯ ಜಾತಿ ಗೆದ್ದಲುಗಳು, ಮೂಲ, ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ಜಾತಿಗಳಂತೆ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಗಡೆ ಬರಲು ಆಗುವದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಅವುಗಳ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಪೂರ್ತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಮೈಕವಚ ಬಹುತೆಳ್ಳಗಿದ್ದು ಹೊರಗಿನ ವಾತಾವರಣದ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಡಿಮೆ ವಿಕಾಸಹೊಂದಿದ ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಕುಟುಂಬಗಳಾದ ಹೋಡೋಟರ್ಮಾಯ್ಟಿಡೇ (Hodotermitidae), ಕ್ಯಾಲೋಟರ್ಮಾಯ್ಟಿಡೇ (Kalotermitidae), ರ್ಹೈನೋಟರ್ಮಾಯ್ಟಿಡೇ (Rhinotermitidae) ಮತ್ತು ಸೆರ್ರಿಟರ್ಮಾಯ್ಟಿಡೇ (Serritermitidae)ಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಈ ಜಾತಿಗಳು ಇರುವವು. ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಾಸಗೊಂಡು ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟಕ್ಕೇರಿದ ಟರ್ಮಾಯ್ಟಿಡೇ (Termitidae) ಕುಟುಂಬದ ಗೆದ್ದಲುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಜಾತಿ ಬಹಳ ವಿರಳ. ಟರ್ಮಾಯ್ಟಿಡೆ ಕುಟುಂಬದ ಮ್ಯಾಕ್ರೋಟರ್ಮಾಯ್ಟಿನೇ (Macrotermitinae) ಎಂಬ ಉಪಕುಟುಂಬದ ಗೆದ್ದಲಿಗೆ ಸೇರಿದ **ಒಡೊಂಟೋಟರ್ಮಿಸ ಅಸ್ಮುತಿ** (Odontotermes assmuthi) ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ಈ ದ್ವಿತೀಯ ಜಾತಿಯ ಗೆದ್ದಲು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿಲ್ಲವೆಂದು ಡಾ. ಬಸಲಿಂಗಪ್ಪನವರು (೧೯೬೮) ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದಾರೆ.

b. ಲಿಂಗವುಳ್ಳ ತೃತೀಯ ಜಾತಿಗಳು (Tertiary reproductives).

ಈ ಜಾತಿ ಗೆದ್ದಲುಗಳಿಗೆ ಅರ್ಧ ರೆಕ್ಕೆಗಳೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮೈಬಣ್ಣ ದ್ವಿತೀಯ ಜಾತಿಗೆದ್ದಲುಗಳಿಗಿರುವಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗೆ ಇದ್ದು ದೇಹದ ಕವಚ ತೆಳ್ಳಗಿರುತ್ತದೆ. ಜೀವನದುದ್ದಕ್ಕೂ ಅವುಗಳ ಗೂಡಿನ ಒಳಗಡೆ ವಾಸವಾಗಿರುವವು. ಗೂಡಿನಿಂದ ಹೊರಗಿನ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಎಂದಿಗೂ ಬಾರವು. ವೃಷಣ ಹಾಗು ಅಂಡಾಶಯಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವವು. ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ರಾಜ-ರಾಣಿಗಳೇನಾದರೂ ಸತ್ತರೆ,ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆದು, ಗೆದ್ದಲಿನ ಬೀಡನ್ನು ಸುಸೂತ್ರವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಸುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನೂ ಹೊರುವವು.ಈ ಜಾತಿ ಗೆದ್ದಲು, ದ್ವಿತೀಯ ಜಾತಿಗೆದ್ದಲುಗಳಂತೆ ಕಡಿಮೆ ವಿಕಾಸಗೊಂಡ ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವವು. ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಾಸಗೊಂಡ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳೇ ವಿರಳ.

II. ಬಂಜೆ ಜಾತಿಗಳು (Sterile castes)

ಬಂಜೆ ಜಾತಿಗೆದ್ದಲುಗಳಲ್ಲಿ ವೃಷಣ ಹಾಗೂ ಅಂಡಾಶಯಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೇ ಇದ್ದು ಕ್ರಿಯಾ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರಲು ಅನರ್ಹವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸಲ ಲೈಂಗಿಕ ಅವಯವಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಸಹ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಬಂಜೆ ಜಾತಿಯ ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಗಂಡು, ಹೆಣ್ಣು ಇಲ್ಲವೆ ಎರಡೂ ಇರಬಹುದು(ಮಿಲ್ಲರ, ೧೯೬೯; ಸಮ್ನರ, ೧೯೩೩; ಸ್ನೈಡರ, ೧೯೪೮; ಬ್ರಿಯಾನ, ೧೯೫೭; ನೊಯಿರೊಟ,

೧೯೫೫) ಬಂಜೆ ಜಾತಿಯ ಗೆದ್ದಲುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಪಂಗಡಗಳಿರುವುವು.

೧. ಕೆಲಸಗಾರ (Workers)
೨. ಸೈನಿಕರು (Soldiers)

೧ ಕೆಲಸಗಾರರು (Workers)

ಈ ಕೆಲಸಗಾರ ಜಾತಿಗೆದ್ದಲುಗಳು ಕಡಿಮೆ ವಿಕಾಸವಾಗಿರುವ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಕ್ಯಾಲೋಟರ್ಮಿಟ್ಟಿಡೇ (Kalotermitidae) ಹಾಗೂ ಹೋಡೋಟರ್ಮಿಟ್ಟಿಡೇ(Hodotermitidae)ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಗಾರರು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಗಾರರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮರಿಗೆದ್ದಲುಗಳು (Nymphs)ಅಥವಾ ಪ್ಸ್ಯೂಡರ್ಗೇಟ್ಸ(Pseudergates)ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಗಾರ ಜಾತಿಗಳು ಇದ್ದೇ ಇರುವವು.

ಕೆಲಸಗಾರರು ದೇಹದ ಉದ್ದ ಅಗಲಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಜಾತಿಗಳಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಅವುಗಳ ಉದ್ದ ೩ ರಿಂದ ೬ mm. ಹಾಗೂ ಅಗಲ ೨ ರಿಂದ ೩ mm. ಇರುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣುಗಳು ಹಾಗೂ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೋಡೋಟರ್ಮಿಸ ಮತ್ತಿತರ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಲೈಂಗಿಕ ಭಾಗಗಳಾದ ವೃಷಣ ಹಾಗೂ ಅಂಡಾಶಯಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಇದ್ದರೆ ಅವು ಅತಿ ಜೀರ್ಣಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವವು. ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಿತರಾದ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಕೆಲಸಗಾರ ಜಾತಿಗಳು ಗಂಡು ಅಥವಾ ಹೆಣ್ಣಿನ ಲೈಂಗಿಕ ಭಾಗ (Organs)ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆಂದು ಹೇಳಿದ ನಿದರ್ಶನಗಳನೇಕ ಇವೆ. ಆದರೆ ಡಾ. ಬಸಲಿಂಗಪ್ಪನವರು (೧೯೬೭) ಒಡೊಂಟೋಟರ್ಮಿಸ ಅಸ್ಸಮುತಿ (Macrotermitinae Termitidae) ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದದ ಮೇಲೆ ಸಂಶೋಧನ ಮಾಡಿ, ಈ ಕೆಲಸಗಾರ ಜಾತಿಗಳು ಗಂಡು ಅಥವಾ ಹೆಣ್ಣಿನ ಯಾವ ಒಳಭಾಗಗಳನ್ನು (Organs) ಹೊಂದಿರದೆ ಅವುಗಳು ಲಿಂಗವಿಲ್ಲದ ನಪುಂಸಕ ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದವೆಂದು ತಿಳಿಸಿದರು.

ಕೆಲಸಗಾರ ಜಾತಿಗಳ ದವಡೆಗಳು ಬಲವಾಗಿದ್ದು ಕಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತಿನ್ನಿತರ ಬಿರುಸಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕಚ್ಚಿ ತಿನ್ನಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಮಯ ಬಂದಾಗ ತಮ್ಮ ಮೇಲೆ ನುಗ್ಗಿ ಬಂದ ವೈರಿ ಕೀಟಗಳನ್ನೂ, ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನೂ ಕಚ್ಚಿ ಗಾಯಮಾಡಲೂ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲಸಗಾರರು, ತಮ್ಮ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೆಲಸ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ದವಡೆಗಳಿಂದಲೇ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಬೀಡಿನಲ್ಲಿ (Termite colony), ಕೆಲಸಗಾರರು ಅನೇಕ ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಮೀರಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಪಾತ್ರ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಈ ಕೆಲಸಗಾರರು ಅನೇಕ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಬಹು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಮಾಡುವವು. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಭದ್ರವಾದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಹಾಗೂ ರಮ್ಯವಾದ ಗೂಡನ್ನು (Mound nest) (ಚಿತ್ರ-೧) ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಗೂಡು ವರ್ಷದ ಎಲ್ಲ ಋತುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಗೆದ್ದಲುಗಳ ವಾಸಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತಹ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ಉಷ್ಣವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೂ ಮಳೆಗಾಲ ಮತ್ತು ಚಳಿಗಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ತಂಪಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೋರುವಂತಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟೊಂದು ಸುರಕ್ಷಿತ ಹಾಗೂ ಭದ್ರವಾಗಿರುವುದು ಇವುಗಳು ಕಟ್ಟಿದ ಗೂಡು. ಇಂತಹ ಗೂಡುಗಳನ್ನು ಮಾನವನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಹವಾನಿಯಂತ್ರಣದಿಂದೊಡಗೂಡಿದ ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಗೆದ್ದಲುಗಳು ನಿರ್ಮಿಸುವಂತಹ ಗೂಡುಗಳನ್ನು ಕೀಟಜಾತಿಗಳಲ್ಲಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಯಾವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನೋಡಸಿಗವು. ಸಕಲ ಪ್ರಾಣಿಜಾತಿಗಳ ವಿಕಾಸ ಮರದಲ್ಲಿ ಶಿಖರವನ್ನೇರಿದ ಮಾನವನೂ ಕೂಡ ಇಂತಹ ಮನೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿಲ್ಲ. ಅತಿ ಶ್ರೀಮಂತ ಮನುಷ್ಯ ಮಾತ್ರ ಇಂತಹ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸಬಲ್ಲ. ಜಗತ್ತಿನ ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಜನ ಹವಾನಿಯಂತ್ರಣದಿಂದೊಡಗೂಡಿದ (Air conditioned) ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲರು? ಶೇಕಡಾ ೦.೦೧ ಜನರು ಕೂಡ ಇರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಅದ್ದರಿಂದ, ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಮಾನವನಿಗಿಂತಲೂ ಶ್ರೇಷ್ಠವೆಂದೆನ್ನಲು ಅಡ್ಡಿ ಇಲ್ಲವಷ್ಟೆ?

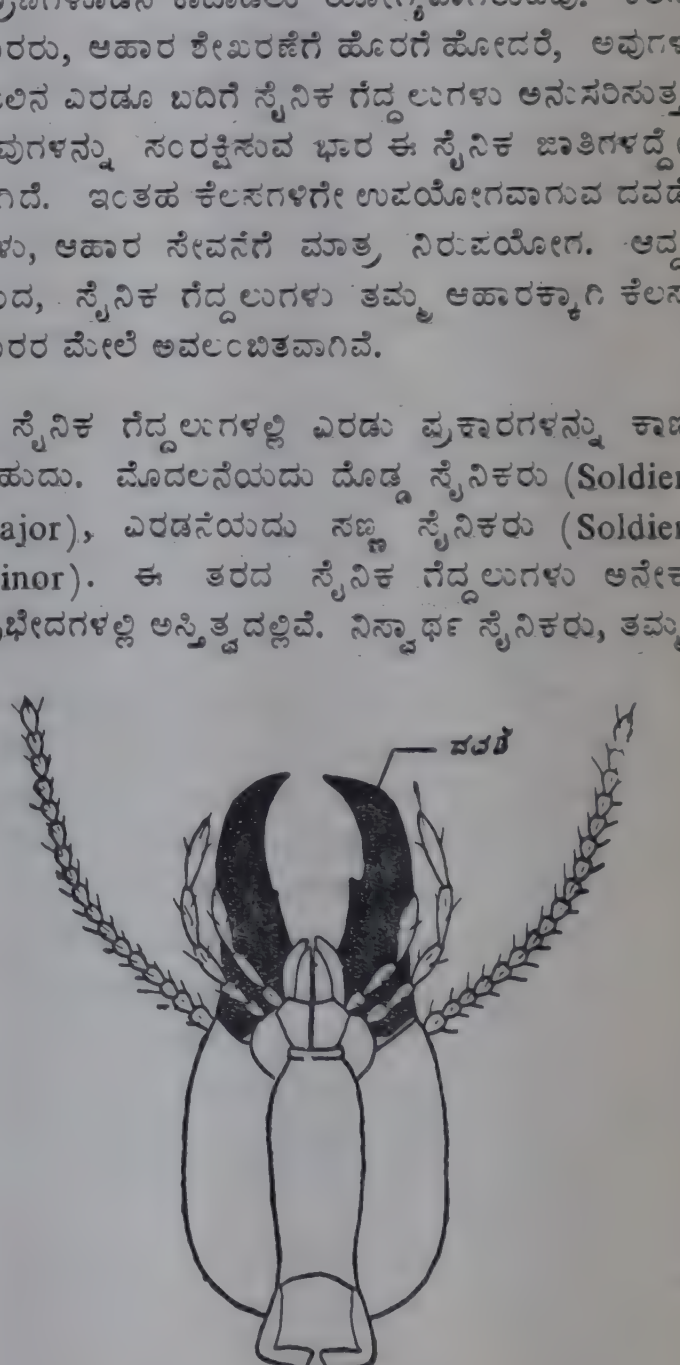
ಕೆಲಸಗಾರರು ತಮ್ಮ ಬೀಡಿನ ನಿವಾಸಿಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವವು. ಆಹಾರ ಶೇಖರಣೆಗೆ ತಮ್ಮ ಗೂಡನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ೫೦೦ ಅಡಿಗಳಿಗೂ ಮಿಕ್ಕಿ ದೂರ ಹೋಗುವವು. ಒಣ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಗಿಡಮರಗಳ ಹೊರದೊಗಟೆ, ಒಣಹುಲ್ಲು ಕಡ್ಡಿ, ಒಣ ಎಲೆಗಳು ಹಾಗು ಒಣ ಸೆಗಣಿಯನ್ನು ತಮ್ಮ ದವಡೆಗಳಿಂದ ಕಚ್ಚಿ ತರುವವು. ಮ್ಯಾಕ್ರೋಟರ್ಮಿಟ್ಟಿನೇ (Macrotermitinae) ಉಪಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಎಲ್ಲ

ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ, ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಅಣಬೆ (Fungus) ಆಹಾರವನ್ನು ತಮ್ಮ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿಯೇ ಬೆಳೆಯಿಸುವವು. ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾನವನ ಕೃಷಿಗಾರಿಕೆಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದಲ್ಲವೆ? ಕೆಲಸಗಾರರು ಗೂಡಿನಲ್ಲಿರುವ ರಾಜ, ರಾಣಿಗೆದ್ದಲುಗಳಿಗೆ, ಮರಿಗೆದ್ದಲುಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಸಿಪಾಯಿಗಳಿಗೆ ಉಣ್ಣಿಸುವ ಭಾರವನ್ನೂ ಹೊತ್ತಿವೆ. ರಾಣಿಗೆದ್ದಲು ಅರಮನೆಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಸದಾ ತತ್ತಿಹಾಕುತ್ತಿರುವ ಆ ತತ್ತಿಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಗೂಡಿನ ಭದ್ರವಾದ ಜಾಗೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ತತ್ತಿಗಳನ್ನು ಮರಿಮಾಡಿ, ಮರಿಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡುವ ಪೋಷಿಸುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನೂ ವಹಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಗೂಡಿನ ದುರಸ್ತಿ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ, ಕೆಲಸಗಾರ ಜಾತಿಗಳಿಗೇ ಸೇರಿದೆ. ಗೂಡನ್ನು ಚೊಕ್ಕವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಕೆಲಸವು ಅವುಗಳಿಗೆ ಬಿಟ್ಟದೆ. ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಕೆಲಗೆದ್ದಲುಗಳು ಗೂಡಿನ ಆಯಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸತ್ತುಬಿದ್ದಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳ ದೇಹವನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಕಾರ್ಯವೂ ಕೆಲಸಗಾರರದೆ ಆಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಸಲ, ಸತ್ತಗೆದ್ದಲುಗಳ ದೇಹಗಳನ್ನು ಅಣಬೆ ತೋಟ (Fungus garden) ವನ್ನು ಕಟ್ಟುವಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುವವು. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ತಮ್ಮ ಬೀಡುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಕೀಟಗಳು ಇಲ್ಲವೆ ಅನ್ಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾವಾದರೂ ದಾಳಿ ಮಾಡಿದರೆ, ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಮಾಡುವ ಲಕ್ಷಾವಧಿ ಗೆದ್ದಲುಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಸನ್ನೆ (Warning signal) ಯಿಂದ ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಕೆಲಸಗಾರ ಜಾತಿಗೆದ್ದಲುಗಳು, ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಸಕಲ ನಿವಾಸಿಗಳ ಒಳಿತಕ್ಕಾಗಿ ಎಲ್ಲ ತರದ ಕೆಲಸ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಚಾಚೂ ತಪ್ಪದೆ ನಿರ್ವಹಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವವು. ಶ್ರೇಷ್ಠ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಮಾನವನು ಕೂಡ ಈ ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಒಳ್ಳೆಯ ಗುಣಗಳ ಅನುಕರಣೆಯಿಂದ ಲಾಭ ಪಡೆಯಬಹುದು, ಇನ್ನೂ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟಕ್ಕೇರಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

b. ಸೈನಿಕರು (Soldiers)

ಸೈನಿಕ ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಗಾರರಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ನೂರಕ್ಕೆ ೨೦ ಇರುವವು. ಅವುಗಳ ದೇಹದ ಉದ್ದ ಅಗಲಗಳು ಕೆಲಸಗಾರರಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿರುವವು. ಮೈಬಣ್ಣ ತೆಳುಹಳದಿ, ತೆಳುಕಂದು ಇಲ್ಲವೆ ಬಿಳಿ-ಬೂದು ಇರುವದು. ದೇಹದ ಕವಚ ಕೆಲಸಗಾರರಂತೆ ತೆಳ್ಳಗಿರುವದು. ಭೂಮಿಯ ಹೊರಗೆ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸ್ವಚ್ಛಂದವಾಗಿ ಹೊರಬರಲಾರವು. ಯಾವಾಗಲೂ, ಕೆಲಸಗಾರರು ಕಟ್ಟಿದ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಮಣ್ಣಿನ ಪೊರೆಯೊಳಗೆ ಚಲಿಸುವವು. ಸೈನಿಕರ ತಲೆ ಹಾಗೂ ದವಡೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡವು. ದವಡೆಗಳು ದಪ್ಪ, ಉದ್ದ ಹಾಗೂ ಬಹಳ ಬಲವಾಗಿರುವವು. ಈ ತೆರನ ಬಲಿಷ್ಠ ದವಡೆಗಳ ಮೂಲಕವೇ ಅವು ತಮ್ಮ ಬೀಡಿನ ನಿವಾಸಿಗಳ ಮೇಲೆ ನುಗ್ಗಿಬರುವ ವೈರಿ ಕೀಟಗಳೊಡನೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳೊಡನೆ ಕಾದಾಡಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುವವು. ಕೆಲಸಗಾರರು, ಆಹಾರ ಶೇಖರಣೆಗೆ ಹೊರಗೆ ಹೋದರೆ, ಅವುಗಳ ಸಾಲಿನ ಎರಡೂ ಬದಿಗೆ ಸೈನಿಕ ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಅನುಸರಿಸುತ್ತ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಭಾರ ಈ ಸೈನಿಕ ಜಾತಿಗಳದ್ದೇ ಆಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಕೆಲಸಗಳಿಗೇ ಉಪಯೋಗವಾಗುವ ದವಡೆಗಳು, ಆಹಾರ ಸೇವನೆಗೆ ಮಾತ್ರ ನಿರುಪಯೋಗ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸೈನಿಕ ಗೆದ್ದಲುಗಳು ತಮ್ಮ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲಸಗಾರರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿವೆ.

ಸೈನಿಕ ಗೆದ್ದಲುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯದು ದೊಡ್ಡ ಸೈನಿಕರು (Soldier major), ಎರಡನೆಯದು ಸಣ್ಣ ಸೈನಿಕರು (Soldier minor). ಈ ತರದ ಸೈನಿಕ ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿವೆ. ನಿಸ್ವಾರ್ಥ ಸೈನಿಕರು, ತಮ್ಮ



ಚಿತ್ರ ೪೩ ಮ್ಯಾಕ್ರೋಟರ್ಮಿಸ ಎಸ್ಸರೆ

ಬೀಡಿನ ಸಕಲ ಸಹವಾಸಿಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಬಹಳ ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವವು. ಅತಿ ಬಲವಾದ ದವಡೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದ ಸೈನಿಕ ಜಾತಿಗಳು, ಮ್ಯಾಕ್ರೋಟ ರ್ಮಾಯ್ಟಿನೇ ಉಪಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ **ಮ್ಯಾಕ್ರೋಟರ್ಮಿಸ ಎಸ್ತರೆ** (Macrotermes estherae) ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವವು. ಉತ್ತರ ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿನ ಸೈನಿಕರಿಗಿಂತ **ಮ್ಯಾ. ಎಸ್ತರೆ** ಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಸೈನಿಕರ ದವಡೆಗಳು ಉದ್ದವಾಗಿಯೂ, ದಪ್ಪವಾಗಿಯೂ, ಅತಿ ಬಲವಾಗಿಯೂ



ಚಿತ್ರ ೪b ಡೈಕಸ್ಪಿಡಿಟರ್ಮಿಸ ಇಂಕೋಲಾ

ಹಾಗೂ ಹರಿತವಾಗಿರುವವು. ಈ ಸೈನಿಕರು ಕಚ್ಚಿದರೆ ಕತ್ತರಿಯಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿದಂತಾಗುವುದು. ಅದರ ನೋವು ಕನಿಷ್ಠ ೧೦–೧೫ ನಿಮಿಷ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ನನ್ನ ಸ್ವಂತ ಅನುಭವ. **ಒಡೊಂಟೋಟರ್ಮಿಸ** ಅಸ್ಮೃತಿ ಸೈನಿಕರನೇಕರು ಅನೇಕ ಸಲ ನನ್ನ ಕೈತುಂಬ ಕಚ್ಚಿದ ಅನುಭವ ಸಾಕಷ್ಟು ಇದೆ. ಆದರೆ ನೋವು ಮಾತ್ರ ಚಿಕ್ಕ ಇರುವೆಗಳು ಕಚ್ಚಿದಷ್ಟು. **ಮ್ಯಾ. ಎಸ್ತರೆ** ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದ ಧಾರವಾಡ, ಬೆಳಗಾಂವ ಹಾಗೂ ಕಾರವಾರ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊರಕಿಲ್ಲ. ಉತ್ತರ ಕರ್ನಾಟಕದ ಇನ್ನುಳಿದೆಲ್ಲ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಾದ ಬಿಜಾಪೂರ (ಬದಾಮಿ), ರಾಯಚೂರು (ನೀರಮಾನ್ವಿ), ಗುಲ್ಬರ್ಗಾ (ಸಗರ), ಬೀದರ, ಬಳ್ಳಾರಿ (ಹೊಸಪೇಟೆ) ಹಾಗೂ ಚಿತ್ರದುರ್ಗಾ (ದೇವರ ಮರಿಕುಂಟೆ) ಗಳಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಸೈನಿಕರು ತಮ್ಮ ವೈರಿಗಳನ್ನು ಗಾಯಮಾಡಲು ಇಲ್ಲವೆ ಹರಿದು ತಿನ್ನಲು ಬರುವಂತಹ ದವಡೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಗೆದ್ದಲುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಯೋಗ್ಯತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾ : **ಡೈಕಸ್ಪಿಡಿಟರ್ಮಿಸ್** (ಕ್ಯಾಪ್ರಿಟರ್ಮಿಸ್) **ಇಂಕೋಲಾ** (Dicuspiditermes incola) ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ದವಡೆಗಳು ಉದ್ದ, ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ಬಲವಾಗೇನೋ ಇರುವವು. ಆದರೆ ಅವು ಹರಿತವಾಗಿಯೂ ಇಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಉಳಿದ ಸೈನಿಕರುಗಳ ದವಡೆಗಳಂತೆ ಕಾದಾಟ, ಕಚ್ಚಾಟಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಬಲ ಹಾಗೂ ಎಡದವಡೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಾಗಿ ಠಕ್, ಠಕ್, ಠಕ್ ಎಂದು ಹೆದರಿಸುವಂಥ ಶಬ್ದವನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಮಾತ್ರ ಯೋಗ್ಯ. ಈ ತೆರನ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಹೆದರಿ ವೈರಿಕೀಟಗಳು ಅವುಗಳಿಂದ ದೂರ ಹೋಗುವವು. ಇನ್ನೂ ಕೆಲ ಗೆದ್ದಲುಗಳಲ್ಲಿ, ಉದಾಹರಣಾರ್ಥವಾಗಿ ನ್ಯಾಸುಟಿಟರ್ಮಾಯ್ಟಿನೇ ಉಪಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಎಲ್ಲ ಗೆದ್ದಲುಗಳಲ್ಲಿ ಸೈನಿಕರ ದವಡೆಗಳು ಅತಿ ಕ್ಷೀಣ ಹೊಂದಿ ಯಾವ ಕೆಲಸಕ್ಕೂ ನಿರುಪಯೋಗಿಗಳಾಗಿರುವವು. ಆದರೆ ಆ ಗೆದ್ದಲುಗಳಲ್ಲಿ ತಲೆಯ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲೊಂದು ಚೊಂಚು (Nasutum) ಇರುತ್ತದೆ. ಚೊಂಚಿನ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ತಲೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗ್ರಂಥಿ ಇರುತ್ತದೆ. ವೈರಿಗಳ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಚೊಂಚಿನಮೂಲಕ ಒಂದು ತೆರನ ರಸವನ್ನು ಬಿಡುವವು. ಆ ರಸವು ಎರಡು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದ

ಲನೆಯದಾಗಿ ರಸವು ಚೊಂಚಿನಿಂದ ಹೊರಬಂದಾಕ್ಷಣ ಅದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ, ಎಳೆ ಎಳೆಯಾಗಿ ವೈರಿಗಳ ಕಾಲುಗಳನ್ನು



ಚಿತ್ರ ೪೦ ನ್ಯಾಸುಟಿ ಟರ್ಮಿಸ

ಮತ್ತುಳಿದ ದೇಹದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ತೊಡಕು ಗೊಳಿಸುವುದು. ವೈರಿಕೀಟಗಳ ಚಲನವಲನವೇ ಸ್ಥಗಿತ ಗೊಳ್ಳುವುದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಒಂದು ತರಹದ ಕೆಟ್ಟ ವಾಸನೆಯುನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹಬ್ಬಿಸಿ, ವೈರಿಗಳನ್ನು ತಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಓಡಿ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಗೆದ್ದಲುಗಳಲ್ಲಿ ಸೈನಿಕರಲ್ಲಿ ಈ ಮೂರು ತರದ ದವಡೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ-೪ ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ಗೆದ್ದಲುಗಳಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೊಂದು ಜಾತಿ ಭೇದಗಳಿಂದ ಈ ತೆರನಾದ ಯಶಸ್ವಿ ರೀತಿಯಿಂದೊಡಗೂಡಿದ ಕಾರ್ಯ ವಿಭಜನೆ ಇರುವುದರ ಮೂಲಕವೇ, ಗೆದ್ದಲುಗಳು ತಮ್ಮ ಭವಿತವ್ಯ, ವನ್ನು ತಾವೇ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತ ಜಗತ್ತಿನ ನಾನಾ ಭಾಗ ಗಳಲ್ಲಿ ಇಂದಿನ ವರೆಗೆ ಪ್ರಬುದ್ಧ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿವೆ.

REFERENCES

1. Ahmad, M., 1950.

The Phylogeny of termite genera based on image worker mandibles. Bull, Amermus. Nat. Hist. Vol. 95, p. 39-86.

2. Basalingappa, S., 1967.

The developmental changes in the terminal abdominal segments in caste differentiation in six species of termites. J. Anim. Morphol. Physiol. Vol. 14 No. 2, p. 248-256.

3.—1968.

The replacement of the primary reproductives in termites. J. Anim. Morphol. Physiol. Vol. 15, Nos. 1 & 2, p. 183-187.

4.—1971.

The association of **speculitermes cyclops, Dicuspiditermes incola** and an undetermined species of **Microtermes** with **Odontotermes assmuthi**. The Indian Zoologist Vol. 2, p. 67-72.

5.—1972.

'Termites from North Karnatak Area' Ph.D. thesis, Karnatak University, Dharwar, p. 151.

6. Brian, M., 1957.

Caste determination in social insects. Ann. Rev. Entomol. Vol. 2, p. 107-120.

7. Fletcher, T. B., 1919.

Indian fossil insects, Report of the proceedings of the 3rd Ent. Meeting held at Pusa, 3rd to 15th Feb. 1919, p. 983-990.

8. Emerson, A. E., 1942.

The relations of a relict South African termite (Isoptera, Hodotermitidae, **Stolotermes**). Amer. Mus. Novit. 1187, p. 1–12.

9.—1949.

In "Principles of Animal Ecology" Eds. Allee **et. al**. Saunders, W. B, Co., Philadelphia & London.

10.—1950.

Five new genera of termites from South America and Madagascar (Isoptera, Rhinotermitidae, Termitidae). Amer. Mus. Novit. No. 1444, p. 1–15.

11.—1955.

Geographical origins and dispersions of termite genera. Fieldiana : Zoology, Vol. 37, p. 465–522.

12.—1960.

New genera of termites related to **subulitermes** from the Oriental, Malagasy and Australian regions (Isoptera, Termitidae, Nasutitermitinae). Ibid, No. 1986, p. 1–28.

13.—1965.

A review of the Mastotermitidae (Isoptera) i cluding a new fossil genus fiom Brazil. Ibid., No. 2236, p. 1–46.

14.—1967.

Cretaceous insects from Labrador 3. A new genus and species of termite (Isoptera : Hodotermitidae). Psyche, Vol. 74, p. 276–289.

15. Emerson, A. E., 1968.

A revision of the fossil genus **Ulmeriella** (Isoptera : Hodotermitidae, Hodotermitinae). Amer. Mus. Novit. No. 2332, p. 1–22.

16.—Grasse, p. p. 1949.

Ordre des Isopteres ou Termites. In " Traite de Zoologie " (pp Grasse Ed). Vol. IX, p. 408–544, Masion. Pares.

17. Holmgren, N. 1911.

Termitenstudien II. Systematik der Termiten Die Familien Mastotermitidae, Protermitidae and Mesotermitidae. Kgl. Svenska Velenskapsakad. Hand, [6] : 46, p. 1–88.

18. Krishna, K. 1961.

A generic revision and phyiogenetic study of the family Kalotermitidae (Isoptera). Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 138, p. 261–324.

19.—1970.

Taxonomy, phylogeny and distribution of termites, 127 152. In "Biology of Termites" Vol. II, Eds. K. Krishna & F. M. Weesner, Acad. Press, New York, London.

20. Muller, F. 1873.

Beitrage Zur Kenntnis der Termiten, I.Die Geschlechtsteile der soldaten von **Calotermes** Jena Zeits. F. Naturw, 7 : p. 332–340.

21. Noirot, C. 1955.

Recherches sur le polymorphisme des Termites superieurs (Termitidae). Ann. Sci. Nat. Zool. Biol, Animale [11] 17, p. 399–595.

22. Snyder, T. E. 1948.

"Our Enemy the Termite." Constable company Ltd. 10, Orange street, London.

23.—1949.

A new Miocene Ulmeriella (fossil Isoptera). Proc. Ent. Soc. Washington, Vol. 51, No. 4, p. 164–165.

24. Sumner, E. C. 1933.

The species of the termite genus **Zootermopsis** Emerson (Termopsis Hagen). Univ. California Publ. Ent., Vol. 6, No. 7, p. 197–230.

25. Thompson, C. B. 1917.

Origin of the castes of the common termite **Leucotermes flavipes** Kol. J. Morphol, Vol. 30, p. 83–133.

26.—1919.

The development of the castes of nine genera and thirteen species of termites. Biol. Bull. 36 (6), p. 379–398.

* * *

ಕೃತಕ ಮಳೆ

● ಶಂಕರ ಪ. ಹೊಸಮನಿ

ಮಾನವನು ನಿಸರ್ಗವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ತನ್ನ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವದು, ಇಂದಿನ ಅನಿಶ್ಚಿತ ಯುಗದಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಕೃತಕ ಮಳೆಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಇಂಥ ಪ್ರಯತ್ನ ೧೮೫೦ ರಷ್ಟು ಹಿಂದಿನದು. ೧೮೫೦ ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಿನ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಗುಡ್ಡಗಾಡಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಒಬ್ಬನು ಡಾ. ಡೇವಿಡ್ ಲಿವ್ವಿಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ (Dr. Livingstone) ರನ್ನು ಭೆಟ್ಟಿಯಾಗಿ, ಸಿಕೇಲ (Sechale) ಎಂಬವನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಮಳೆಯನ್ನು ತರಬಲ್ಲೆನೆಂಬ ಆಶ್ಚರ್ಯಕಾರಕ ವಿಷಯವನ್ನು ಸಾದರಪಡಿಸಿದನು. ಇಂಥ ಮಳೆಯ ಸಾಧನೆಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಜಾತಿಯ ಎರಡು ತರದ ಇದ್ದಲಿಯೇ ತನ್ನ ಗುಟ್ಟೆಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಿದನು. ಆಫ್ರಿಕಾದ ಗುಡ್ಡದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಕಣ್ಣು ಕಪ್ಪಡಿ (ಬಾವಲಿ)ಯ ರೆಕ್ಕೆ, ನರಿಯ ಯಕೃತ್, ಸಣ್ಣ ಕುದುರೆ (Mountain pony) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಜಾತಿಯ ಕುದುರೆಯ ಮಲ-ಮೂತ್ರದ ಮಿಶ್ರಣ, ಸರ್ಪದ ಚರ್ಮ, ಬಬೂನ (Baboon) ಎಂಬ ಜಾತಿಯ ಮಂಗದ ಹೃದಯ, ಸಿಂಹದ ಕೂದಲು ಹಾಗೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜಾತಿಯ ಗಡ್ಡೆ-ಗೆಣಸುಗಳನ್ನು ಸುಟ್ಟು ಮಾಡಿದ ಇದ್ದಲಿಯನ್ನು ಸಿಕೇಲನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದನು. ಇದ್ದಿಲನ್ನು ಗಾಳಿ ಇದ್ದೆಡೆ ಸುಟ್ಟು, ಮೋಡಗಳಿಂದ ಮಳೆಗರೆಯುತ್ತಿದ್ದನು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಬರುವ ಯಶಸ್ವಿ ಮಳೆಯಿಂದ ಸ್ವತಃ ಲಿವ್ವಿಂಗಸ್ಟನ್ನನೇ ಚಕಿತನಾಗಿದ್ದನು.

ಇದಾದ ಒಂದು ಶತಕದ ನಂತರ (೧೯೫೩) ರಲ್ಲಿ Water Resources Corporationದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ಯಶಸ್ವೀ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. ಅವರು ಮೇಲಿನಂತೆ ಯಾವ ಇದ್ದಲಿಯನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸದೆ ಸಿಲ್ವರ್ ಐಯೋಡೈಡ್ ಎಂಬ ರಸಾಯನವನ್ನು ಒಂದು ಹರಿವಾಣದಲ್ಲಿ ಒಂದೇಸಮನೆ ೪೦ ತಾಸುಗಳ ವರೆಗೆ ಸುಟ್ಟು ಆ ಹೊಗೆಯನ್ನು ಮೋಡಗಳಿದ್ದ ಕಡೆಗೆ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಮಳೆಯು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವದು ಕಂಡುಬಂದಿತು.

ಮೊದಲನೆಯ ಜಾಗತಿಕ ಯುದ್ಧದ ನಂತರ, ಮೋಡದ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಹಾಗೂ ಮಳೆಯಾಗುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಬರ್ಜರ್‌ಸನ್ ಎಂಬಾತನು ಹೇಳಬಲ್ಲವನಾದನು. ಅವನ ಪ್ರಕಾರ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿದ್ದ ಆವಿಯು ತಂಪಾಗಲು ಮೋಡಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಮೋಡಗಳು ಅತಿ ತಂಪಾದ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹೋದಾಗ ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕಾರಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ —೩೨°F ವರೆಗೂ ನೀರು ತನ್ನ ದ್ರವರೂಪವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರು ಕೇವಲ ೩೨°F ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ತನ್ನ ದ್ರವರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದಿ, ೩೨°Fಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿನ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಘನರೂಪವನ್ನು ತಾಳುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ನೀರಿನ ಕಣಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಮಳೆಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುತ್ತದೆ. ಆನ್ತರಿಕ್ಷ ಆವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರಿನ ಕಣಗಳನ್ನು

ಯಾವದೇ ವಿಧಾನದಿಂದ ದೊಡ್ಡವಾಗಿಸಿದರೆ ಕೃತಕ ಮಳೆಯಾಗುವದು ಕಷ್ಟಕರವಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಬರ್ಜ್ಜರ್‌ಸನ್ ತಿಳಿಸಿದನು. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ಧೂಳಿಕಣಗಳು ಇಂಥ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದೇ ವೇಳೆಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು.

ಇಷ್ಟರಲ್ಲಿಯೇ ಡಾ|| ಷೀಫರ್ ಎಂಬವರು ಇನ್ನೊಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ತಂಪು ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಲು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ತುಂಡು ಬರ್ಫನ್ನಿಟ್ಟಾಗ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿಯ ಆವಿಯು ಘನರೂಪವನ್ನು ತಾಳಿ ಬರ್ಫಿನ ಕಣಗಳಾದದ್ದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಊದಿದಾಗ ಈ ಕಣಗಳು ಕರಗಿ ಆವಿಯಾಗುವದರ ಬದಲಾಗಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಬರ್ಫಿನ ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿದವು. ಇಂಥ ಕ್ರಿಯೆಯ ಕಾರಣ ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿತ್ತು. -೩೯°Fವು ಆವಿಗೆ"ಆಪತ್ತಿನ ಉಷ್ಣತೆ"(Critical temp.) ಯಾಗಿದ್ದು ಇದಕ್ಕಿಂತ ತಂಪಾದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಧೂಳಿಕಣಗಳ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆಯೇ ನೀರಾಗಬಲ್ಲದೆಂದು ಆಮೇಲೆ ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಇದಲ್ಲದೆ ನೆಲಗಡಲೆಯಷ್ಟು ಆಕಾರದ ಬರ್ಫಿನ ತುಂಡು, ಒಂದು ಘನ ಮೈಲಿನಷ್ಟು ನೀರಾವಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗಬಲ್ಲದೆಂಬುದನ್ನು ಡಾ|| ಷೀಫರ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

ಇದಾದ ನಂತರ ಬಲೂನಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಳೆಗರೆಯುವದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಇದು ತುಂಬಾ ಸರಳ, ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೂ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನವಾಗಿವೆ. ಜಲಜನಕ ವಾಯು (Hydrogen gas) ತುಂಬಿದ ಸಿಲಿಂಡರ, ೩೦-೭೦ ಗ್ರಾಮ್ ತೂಕದ ಬಲೂನ, ಅಡಿಗೆಯ ಉಪ್ಪು, ಸಂಗಜೀರಾ ಪುಡಿ(Sangjira powder) ಜಿಪ್ಸಮ್ (Gypsum or CuSo೪), ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತು, ಒಂದು ಲೀಟರನಷ್ಟು ಚಿಮಣಿ ಎಣ್ಣೆ (Kerosene) ಅಂಟು ಹಾಗೂ ದಾರ ಇದಿಷ್ಟಿದ್ದರೆ ಮಳೆಯನ್ನು ತರಬಹುದು.

೪:೧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ಹಾಗೂ ಸಂಗಜೀರಾ ಪುಡಿಯನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಸಿಗುವಂತಿದ್ದರೆ ೧೦ ಚಮಚೆಯಷ್ಟು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ೧೦ ಚಮಚೆ ಉಪ್ಪು ಹಾಗೂ ೫ ಚಮಚೆ ಸಂಗಜೀರಾ ಪುಡಿ ಕೂಡಿಸಿದರೆ ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನ. ೩೦ ಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಬಲೂನಿನಲ್ಲಿ ೩ ಚಮಚೆಯಷ್ಟು ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಹಾಕಿ ಬಲೂನಿನ ಗಾತ್ರ ೩-೫ ಅಡಿಗಳಷ್ಟಾಗುವ ವರೆಗೆ ಜಲಜನಕ ವಾಯುವನ್ನು ತುಂಬಿ, ಅದರ ಬಾಯಿಯನ್ನು ದಾರದಿಂದ ಕಟ್ಟಬೇಕು. ಸೋಡಿಯಂನ ೨-೩ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಚಿಮಣಿ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಅಂಟಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬಲೂನಿನ ಬಾಯಿಗೆ ಹಚ್ಚಬೇಕು. ಬೆಂಕಿಯು ಇದರ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬರದಂತೆ ಜಾಗರೂಕತೆ ವಹಿಸುವದು ತುಂಬಾ ಅವಶ್ಯ. ಇಂಥ ಬಲೂನನ್ನು ಗಾಳಿಗೆ ಬಿಟ್ಟರೆ ೧೦-೧೫ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಡಗಳನ್ನು ತಲುಪಬಲ್ಲದು. ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತುವು ಆವಿಯನ್ನು ತಗಲುವದರಿಂದ ಅದು ಉರಿದು ಬಲೂನು ಸ್ಫೋಟಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿಯ ಮಿಶ್ರಣ ಕಣಗಳು ಮೋಡದಲ್ಲಿ ತೂರಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕಣಗಳು, ಆವಿಯು ನೀರಾಗಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವವರಿಂದ ಅರ್ಧಗಂಟೆಯೊಳಗಾಗಿ ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಮಳೆಯಾಗುವದು. ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವವರು ಬಲೂನಿಗೆ ತಮ್ಮ ವಿಳಾಸವಿರುವ ಕಾಗದವನ್ನು ಕಟ್ಟಿದರೆ ಅವನ್ನು ಪಡೆದವರು ಮಳೆಯ ವಿವರವನ್ನು ಆ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ತಿಳಿಸಿ ಅಭಿನಂದಿಸಬಲ್ಲರು.

ಕೊಲ್ಹಾಪುರ, ಸೊಲ್ಲಾಪುರ, ಉಸ್ಮಾನಾಬಾದ, ಅಹಮದನಗರ, ಬೆಳಗಾಂವ ಹಾಗೂ ನಾಸಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಡಾ|| ಟೋಣಪೆ ಅವರು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿವೆ.

ಇಂಥ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ಫಲಕಾರಿಯಾಗಲು ಮೋಡಗಳು ದಟ್ಟಗೆ ಕಪ್ಪಾಗಿದ್ದು ಕಾಲಿಫ್ಲಾವರದಂತಿರಬೇಕು. ಮೋಡಗಳು ಹೆಚ್ಚು ತಂಪಾಗಿದ್ದು ವಾತಾವರಣವು ಆರ್ದ್ರಯುತವಾಗಿದ್ದರೆ ಮಳೆಯು ಬಹಳೇ ಬೇಗ ಬರಬಲ್ಲದು.

ಈ ರೀತಿ ಬಲೂನುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಮಗೆ ಬೇಕೆನಿಸಿದಾಗ ಮಳೆಗರೆಯಬಲ್ಲೆವಾದರೆ ಬರಗಾಲಕ್ಕೆ ಹೆದರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

* * *

ನಿರ್ದೇಶಿತ ಆಲೇಖಗಳು

(Directed Graphs)

● ಮೂಲ : ಫ್ರ್ಯಾಂಕ ಹರಾರಿ

● ಅನು : ಡಾ. ಎಸ್. ಬಿ. ಚಿಕ್ಕೋಡಿಮಠ

ಲೇಖನ (೧) ಮತ್ತು (೨) ರಲ್ಲಿ ಕ್ರೀಡಾಸ್ಪರ್ಧೆಯ ಸೋಟವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲು ಆಲೇಖವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಎರಡು ತಂಡಗಳು ಉದಾ : A ಮತ್ತು B ಗಳನ್ನು AB ಅಂಚಿನಿಂದ ಕೂಡಿಸಿದೆ. ಅದು ಆವೆರಡೂ ತಂಡಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಆಟವಾಡಿದ್ದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ತಂಡಗಳು ಒಂದು ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದಾಗ, ಅವೆಲ್ಲವೂ ಪರಸ್ಪರ ಆಟವಾಡಿದ್ದನ್ನು ಆಲೇಖದ ಮುಖಾಂತರ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಮತ್ತು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾದ ಸಂಗತಿಯೇನೆಂದರೆ ಯಾವ ತಂಡವು ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಜಯಗಳಿಸಿತು; ಯಾವ ತಂಡ ಅಪಜಯ ಹೊಂದಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಆಲೇಖದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ? ಇದನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿತ ಆಲೇಖದ (Directed graph) ಸಹಾಯದಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ತೋರಿಸಬಹುದು.

ಒಂದು ಆಲೇಖದ ಅಂಚನ್ನು ಬಾಣದಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಉದಾ : A ತಂಡವು B ತಂಡವನ್ನು ಸೋಲಿಸಿ ಜಯಹೊಂದಿತೆಂದು ತಿಳಿಯೋಣ. AB ಅಂಚನ್ನು B ದಿಂದ A ದ ಕಡೆಗೆ ಮುಖಮಾಡಿ ಬಾಣದಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ ೧

ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ತಂಡಗಳ ಜಯಾಪಜಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿತ ಅಂಚುಗಳಿಂದ ತೋರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದೊಂದು ಆಲೇಖದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಚು (ಬಾಣದಿಂದ) ನಿರ್ದೇಶಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಅಂಥ ಆಲೇಖಕ್ಕೆ ನಿರ್ದೇಶಿತ ಆಲೇಖ ಎಂದು ಹೇಳುವರು. ನಿರ್ದೇಶಿತ ಆಲೇಖದಿಂದ ಒಂದು ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿಯ ತಂಡಗಳ ಅಥವಾ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಜಯಾಪಜಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಮತ್ತೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಏನೆಂದರೆ ಎರಡು ತಂಡಗಳು ಆಟವಾಡಿಯೂ ಸಮವಾಗಿದ್ದರೆ? ಆ ಎರಡು ತಂಡಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸುವ ಅಂಚನ್ನು ಬಾಣದಿಂದ ಗುರುತಿಸದೆ ಹಾಗೇ ಬಿಡಬಹುದು. ಆಗ ಆಲೇಖದಲ್ಲಿ ಎರಡು ತರದ ಅಂಚುಗಳು ಇರಬೇಕಾಗುವುದು. ಕೆಲವು ಬಾಣದಿಂದ ಗುರುತಿಸಿದ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಬಾಣಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸದ ಅಂಚುಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಆಲೇಖ ಇಂಥ ಎರಡು ತರದ ಅಂಚುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದಾದರೆ ಅಂಥ ಆಲೇಖಕ್ಕೆ **ಮಿಶ್ರ ಆಲೇಖ** (Mixed graph) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಉದಾ : A, B, C ಮತ್ತು D ನಾಲ್ಕು ತಂಡಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಕ್ರೀಡಾಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಆಟವಾಡಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯೋಣ.

A ತಂಡವು **B** ತಂಡದ ಮೇಲೆ **ಜಯ** ಗಳಿಸಿದೆ.

A ತಂಡವು **C** ತಂಡದ ಮೇಲೆ **ಜಯ** ಗಳಿಸಿದೆ.

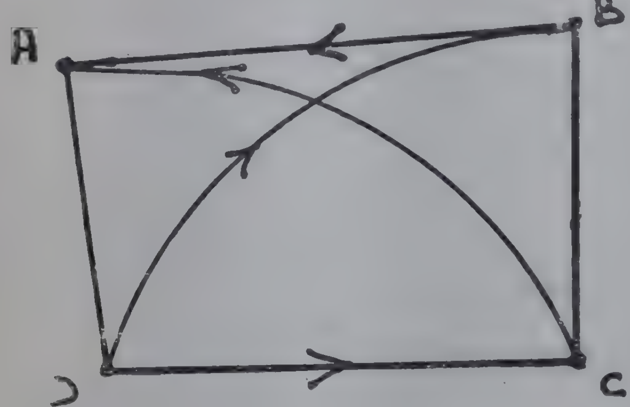
A ತಂಡವು **D** ತಂಡದೊಂದಿಗೆ **ಸಮ** ಆಗಿದೆ.

B ತಂಡವು **D** ತಂಡದ ಮೇಲೆ **ಜಯ** ಗಳಿಸಿದೆ.

C ತಂಡವು **D** ತಂಡದ ಮೇಲೆ **ಜಯ** ಪಡೆದಿದೆ.

B ತಂಡವು **C** ತಂಡದೊಂದಿಗೆ **ಸಮ** ಆಗಿದೆ.

ಇದನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಚಿತ್ರಿಸಬಹುದು :



ಚಿತ್ರ ೨

ಏಕಮುಖ ಸಂಚಾರ ಮಾರ್ಗದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು (One-way trafic problems) :

ಒಂದು ದಟ್ಟ ಸಂಚಾರವಿರುವ ಪಟ್ಟಣದ ಪೋಲೀಸು ದಳದವರು ಏಕಮುಖ ಸಂಚಾರಮಾರ್ಗವನ್ನು ಜಾರಿಯಲ್ಲಿ ತರಬೇಕೆಂದು ಮಾಡಿದ್ದಾಗಿ ಭಾವಿಸೋಣ. ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿಯ ಸಂಚಾರವು ಏಕಮುಖವಾಗಿರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ವಾಹನಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಆತಂಕವಿಲ್ಲದೆ, ಶ್ರಮವಿಲ್ಲದೆ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಅಲ್ಪ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಮುಟ್ಟುವಂತಾಗಿರಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಆಲೇಖದ ಅಂಚಿನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಯಾವರೀತಿ ಗುರುತಿಸಿದರೆ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ನಿರಾತಂಕವಾಗಿ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಬೇರೊಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯ? ಹೀಗಾಗಬೇಕಾದರೆ ಪ್ರತಿ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದೇಶಿತ ದಾರಿ (Directed Path) ಇರಲೇಬೇಕು. ಹೀಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಒಂದು ನಿರ್ದೇಶಿತ ಆಲೇಖ ಸಂಯೋಜಿತ ಆಲೇಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ (Connected digraph).

ಸ್ಥಾನಿಕ ಸ್ತರಗಳು (Local Degrees)

ಈಗಾಗಲೇ ವಿವೇಚಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನ ಸ್ತರವು ಆ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಸಂಲಗ್ನವಾದ ಅಂಚುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದೇಶಿತ ಆಲೇಖದಲ್ಲಿ ಎರಡು ತರದ ಅಂಚುಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ಬಿಂದುವಿನತ್ತ ಸಾಗುವ ಅಂಚುಗಳು ಮತ್ತು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಹೋಗುವ ಅಂಚುಗಳು.

ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನತ್ತ ಸಾಗುವ ನಿರ್ದೇಶಿತ ಅಂಚುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಅಂತಃಸ್ತರ (In degree) ಮತ್ತು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಸಾಗುವ ನಿರ್ದೇಶಿತ ಅಂಚುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಬಾಹ್ಯಸ್ತರ (Out degree) ಎಂದು ಹೇಳುವರು. ಸ್ತರಗಳನ್ನು $\rho(A)$ ಮತ್ತು $\rho^*(A)$ ದಿಂದ ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಚಿತ್ರ ೩ ನೋಡಿರಿ. $\rho(A)=೨$ $\rho^*(A)=೨$.



ಚಿತ್ರ ೩

ಒಂದು ನಿರ್ದೇಶಿತ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ (A, B) ಒಂದು ಬಿಂದು A ಯು ಆದಿ ಬಿಂದು (Initial point) ಮತ್ತು B ಯು ಅಂತಿಮ ಬಿಂದು (terminal point) ಎಂದು ಹೇಳುವರು. ಚಿತ್ರ ೧ ನೋಡಿರಿ. ಸಹಜವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದಾದರೆ ಒಂದು ನಿರ್ದೇಶಿತ ಆಲೇಖದಲ್ಲಿಯು ಒಟ್ಟು ಅಂಚುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಒಟ್ಟು ಬಾಹ್ಯ ಅಂಚುಗಳ ಅಥವಾ ಒಟ್ಟು ಅಂತರಿಕ ಅಂಚುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದೇಶಿತ ಆಲೇಖದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನಂತೆ N ಬಿಂದುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯೋಣ.

$A_1, A_2, A_3 \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad A_n.$

ಒಟ್ಟು ಅಂಚುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ N ಆದರೆ

$N = \rho(A_1) + \rho(A_2) + \rho(A_3) + \cdots \cdots \cdots \rho(A_n) =$

$\rho^*(A_1) + \rho^*(A_2) + \rho^*(A_3) + \cdots \cdots \cdots \rho^*(A_n)$

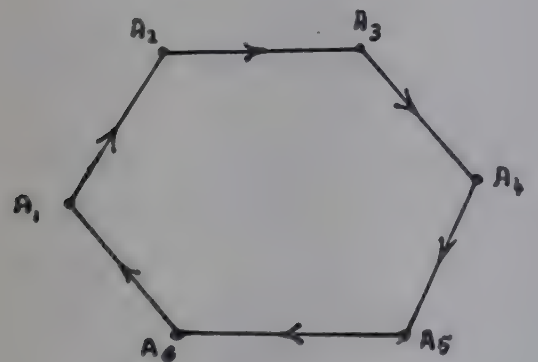
ಉದಾ : ಚಿತ್ರ ೩ ನೋಡಿರಿ.

$\rho(A)=2$	$\rho^*(A)=2$
$\rho(B)=1$	$\rho^*(B)=0$
$\rho(C)=0$	$\rho^*(C)=1$
$\rho(D)=0$	$\rho^*(D)=1$
$\rho(E)=1$	$\rho^*(E)=0$

ಒಂದೇ ತರದ ಸ್ತರಗಳ ಮೊತ್ತವು ಸರಿಯಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಆ ಆಲೇಖದ ಒಟ್ಟು ಅಂಚುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿ ಆಲೇಖಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ತರದ ಆಲೇಖಗಳಿದ್ದು ಅವು ವಿಶೇಷವಾದ ಸ್ಥಾನಿಕ ಸ್ತರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥವುಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಬಹುದು.

ಒಂದು ಆಲೇಖದ ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಾನಿಕ ಸ್ತರಗಳು ಸಮವಾಗಿದ್ದರೆ ಅಂಥ ಆಲೇಖಕ್ಕೆ ಆ ಸ್ತರದ ನಿಯತ ಆಲೇಖ (Regular graph) ಎಂದು ಹೇಳುವರು. ಆಲೇಖದ ಬಿಂದುಗಳು Ai ಇದ್ದು, $\rho(Ai)=\rho^*(Ai)=r$ ಆಗಿದ್ದರೆ ಅಂಥ ಆಲೇಖಕ್ಕೆ r ಸ್ತರದ ನಿಯತ ಆಲೇಖ ಎಂದು ಹೇಳುವರು. ಉದಾ : ಚಕ್ರವು (ಚಿತ್ರ-೪) ನಿಯತ ಆಲೇಖವಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ-೪

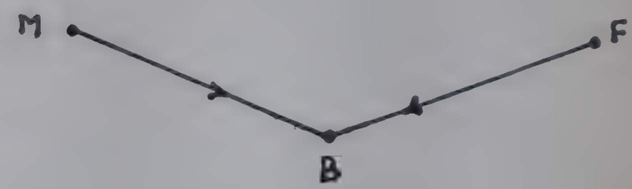
$\rho(A_i)=\rho^*(A_i)=1 \quad i=1,2,3,4,5,6$

$\rho(Ai)=\rho^*(Ai)=1 \quad i=1\ 2,3,4,5$

ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಆಲೇಖಗಳು (Genetic Graphs)

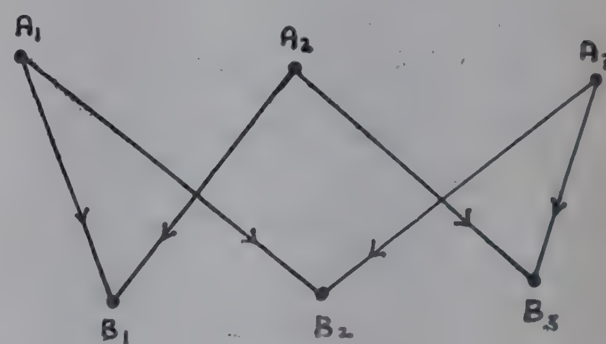
ಸಂಬಂಧ ಸಹಿತ ವಂಶವನ್ನು ಆಲೇಖಗಳಾದ ಗಿಡಗಳಿಂದ (tree) ಗುರುತಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಗಿಡವು ವಂಶವನ್ನು ಮತ್ತು ನಿರ್ದೇಶಿತ ಅಂಚುಗಳು ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೇಳುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ನಿರ್ದೇಶಿತ ಅಂಚು (AB) ಇದ್ದು A ದಿಂದ B ಗೆ ಸಾಗಿದ್ದರೆ B ನು A ನ ಸಂತಾನವೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಲು ಇಂಥ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.



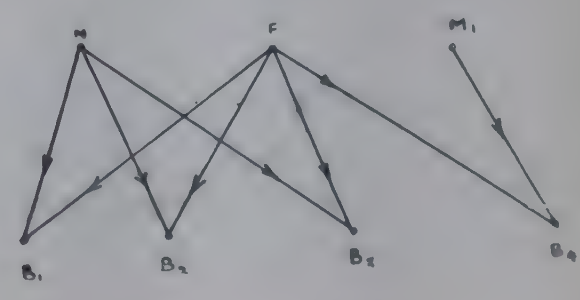
ಚಿತ್ರ ೫

B ಯು M ಮತ್ತು F ರ ಸಂತಾನ. ಈ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಆಲೇಖಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಸಂಬಂಧಗಳು ಅವುಗಳ ಬಾಹ್ಯ ರೂಪದಿಂದಲೇ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾ : ಚಿತ್ರ ೬ ನೋಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ ೬

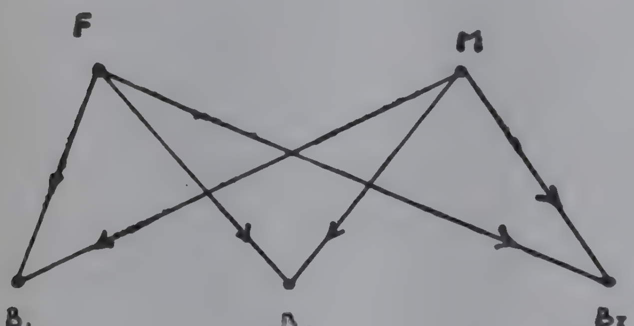
B_1, B_2, B_3 ಗಳು ಸಹೋದರರು ಅಥವಾ ಸಹೋದರಿಯರು ಎಂಬುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಅವರು ಒಂದೇ ಕುಟುಂಬದ ಸಂತಾನವಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಚಿತ್ರ ೭ ನೋಡೋಣ.



ಚಿತ್ರ ೭

B_4 ವು B_1, B_2 ಮತ್ತು B_3 ರವರ ಮಲಸಹೋದರ ಅಥವಾ ಮಲಸಹೋದರಿ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ತಂದೆ F ಒಬ್ಬನೇ ಇದ್ದು M ಮತ್ತು ಇಬ್ಬರು ತಾಯಂದಿರಿಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಅವರ ಸಂತಾನಗಳು B_1, B_2, B_3 ಮತ್ತು B_4 ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಕುತೂಹಲಕಾರಕ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಬರೋಣ. ಒಂದು ವಿಶೇಷವಾದ ತಳಶಾಸ್ತ್ರದ ಆಲೇಖದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ಎರಡು ಅಂತರ್ಮುಖ ಅಂಚುಗಳು ಇರುವುದಾದರೆ ಆಲೇಖದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಲಿಂಗ ಜಾತಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಅಂದರೆ ಒಂದು ಗಂಡು ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಣ್ಣು ಆಗಿದ್ದು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿಯ ಎರಡು ಅಂಚುಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಒಂದು ಗಂಡು ಗುಂಪಿನಿಂದ, ಇನ್ನೊಂದು, ಹೆಣ್ಣು ಗುಂಪಿನಿಂದ ಬರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಚಿತ್ರ ೮ ನೋಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ ೮

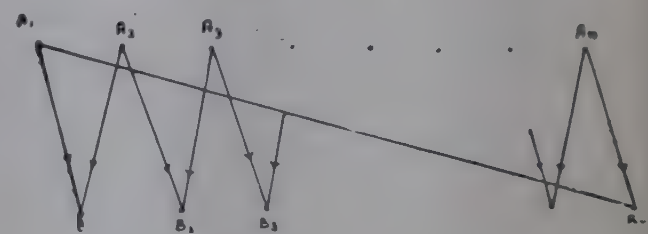
A_1 ಗಂಡು ಎಂದು ತಿಳಿಯೋಣ ಮತ್ತು B_1 ವು A_1 ದ ಸಂತಾನವಾಗಿದ್ದರೆ A_1 ವು ಹೆಣ್ಣು ಎಂಬುದು ಸತ್ಯ. ಈಗ A_2 ಕ್ಕೆ B_3 ಯು ಮತ್ತೊಂದು ಸಂತಾನವಾಗಿದ್ದರೆ A_3 ಯು ಗಂಡು ಇರಲೇಬೇಕು. ಹೀಗಿದ್ದಲ್ಲಿ B_2 ವು A_1 ದ ಮತ್ತು A_3 ಯ ಸಂತಾನವು. ಇದು ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ಕಾರಣ A_1 ಮತ್ತು A_3 ಎರಡೂ ಗಂಡುಗಳು.

ಆದ್ದರಿಂದ ಗಂಡು, ಹೆಣ್ಣು ಮತ್ತೆ ಗಂಡು ಹೀಗೆ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣುಗಳು ಪರ್ಯಾಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಂತೆ ಶ್ರೇಣಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ (Sequence).

$$A_1, A_2, A_3 \dots \dots \dots A_n$$

ನಮ್ಮ ಈ ಆಲೇಖದಲ್ಲಿಯ ಅಂಚುಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಪರ್ಯಾಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಂಲಗ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

$(A_1 B_1)$, $(A_2 B_2)$, $(A_2 B_2)$, $(A_3 B_2)$ ... ... $(A_n B_{n-1})$ ಚಿತ್ರ ೯ ನೋಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ ೯

A_1 ಮತ್ತು A_n ಕ್ಕೆ B_n ಸಂತಾನವಾದರೆ ಚಿತ್ರ–೯ ರ ಆಲೇಖವು ಚಕ್ರೀಯ ದಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ (Circular Alternating path).

(A_1, B_1), $(A_2 B_1)$ ....$(A_n B_n)$ (A_1, B_n). ಆದ್ದರಿಂದ A_1 ಮತ್ತು A_n ವಿಭಿನ್ನ ಲಿಂಗ, ಜಾತಿಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ n ಸಮಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಇದು ಸಾಧ್ಯ.

ಲಿಂಗ ನಿಯಮ : D ಯು ನಿರ್ದೇಶಿತ ಆಲೇಖವಾಗಿರಲಿ. ಇದು (ಚಿತ್ರ–೮ ರ) ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿದ್ದರೆ D ಯ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣಿನ ಶ್ರೇಣಿ (Ai) ಯು ಚಕ್ರೀಯ ಪರ್ಯಾಯ ದಾರಿಯಾಗಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ n ಸಮ ಪದಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

ಗ್ರಂಥಋಣ

೧) ಡಾ. ಇ. ಸಂಪತ್‌ಕುಮಾರ ಮತ್ತು ಎಸ್. ಬಿ. ಚಿಕ್ಕೋಡಿಮಠ 'ಆಲೇಖ ಸಿದ್ಧಾಂತ', ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ (೧೯೭೪)

೨) ಎಸ್. ಬಿ. ಚಿಕ್ಕೋಡಿಮಠ, ಚಿಹ್ನಾಂಕಿತ ಆಲೇಖಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋವಿಜ್ಞಾನ, ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ (೧೯೭೪).

೩) F. Harary, P. Z. Norman and D. Cartwright **Structural Models,** An Introduction to the Theory of Directed Graphs. Willey (1965).

* *

ಸಂಪಾದಕೀಯ

ನೂತನ ಕುಲಪತಿ ಡಾ. ಆರ್. ಸಿ. ಹಿರೇಮಠ

'ವಿಜ್ಞಾನಭಾರತಿ'ಯ ಸಂಸ್ಥಾಪಕರೂ, ಕಳೆದ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಅದರ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರೂ ಆದ ಡಾ. ಆರ್. ಸಿ. ಹಿರೇಮಠ ಅವರನ್ನು ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ನೂತನ ಕುಲಪತಿಗಳೆಂದು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಲಾಗಿದ್ದು, ಸರಕಾರದ ಈ ಯೋಗ್ಯ ನಿರ್ಣಯವನ್ನು ಕನ್ನಡ ಕುಲಕೋಟಿಯೊಂದಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಭಾರತಿಯು ಹಾರ್ದಿಕವಾಗಿ ಸ್ವಾಗತಿಸುತ್ತದೆ. ಕಳೆದ ನಾಲ್ಕು ದಶಕಗಳಿಂದ ಡಾ. ಆರ್. ಸಿ. ಹಿರೇಮಠರು ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಸೇವೆ ಅಪಾರ ಹಾಗೂ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣ. ಕನ್ನಡ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೊಬ್ಬರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಉನ್ನತಹುದ್ದೆಯನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಕೋಡು ಮೂಡಿದಂತಾಗಿದೆ. ಆಳವಾದ ಪಾಂಡಿತ್ಯ, ಹೃದಯವಂತಿಕೆ, ಪ್ರತಿಭಾಸಂಪತ್ತಿ— ಇವಕ್ಕೆ ಕಳಸವಿಟ್ಟಂತೆ ಧವಲವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ಸಂಪನ್ನತೆ— ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಅಪೂರ್ವ ಸಂಗಮ ಡಾ. ಆರ್. ಸಿ. ಹಿರೇಮಠರೆಂದರೆ ಅಚ್ಚರಿಪಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಅವರ ಆಯ್ಕೆಯಿಂದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ನವಚೈತನ್ಯ ಸಂಚಾರವಾಗಿದೆ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ರಜತಮಹೋತ್ಸವವನ್ನು ಆಚರಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಶುಭಗಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದೊಂದಿಗೆ ಬೆಳೆದು ಅದರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು, ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಸಾದ್ಯಂತವಾಗಿ ಅರಿತ ಡಾ. ಆರ್. ಸಿ. ಹಿರೇಮಠರು ಕುಲಪತಿಗಳಾದುದು ಒಂದು ಯೋಗಾಯೋಗ. ಮುಂಬರುವ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹಾಗೂ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆಯುವಂತೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಂಶೋಧನೆ ಹಾಗೂ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಎತ್ತರಿಸಬೇಕೆಂಬ ಹಿರಿಯ ಹಂಬಲವನ್ನು ಅವರು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಡಾ. ಆರ್. ಸಿ. ಹಿರೇಮಠ ಅವರ ಧ್ಯೇಯಾದರ್ಶಗಳು ಸಫಲವಾಗಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕೀರ್ತಿ ಬೆಳಗುವಂತಾಗಲಿ ಎಂದು 'ವಿಜ್ಞಾನಭಾರತಿ' ಹಾರೈಸುತ್ತದೆ.

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಿಶೇಷ ಘಟಿಕೋತ್ಸವ

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ, ಶೈಕ್ಷಣಿಕ, ಸಾಹಿತ್ಯಿಕ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಮುಂತಾದ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರ ಕಾರ್ಯಗೈದು ರಾಷ್ಟ್ರದ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಹಿರಿಮೆಗೆ ಕಾರಣರಾಗುವ ಮಹಾನುಭಾವರನ್ನು ಗೌರವಿಸುವ ಸತ್‌ಸಂಪ್ರದಾಯವನ್ನು ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ಅನುಸರಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿರುವುದು ಅಭಿನಂದನೀಯ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ಈ ವರ್ಷ ಮೇ ತಿಂಗಳ ೧೬ ರಂದು ವಿಶೇಷ ಘಟಿಕೋತ್ಸವವನ್ನು ನೆರವೇರಿಸಿ, ಡಾ. ಎಚ್. ಎನ್. ಸೇಠ್ನಾ, ಡಾ. ರಾಜಾರಾಮಣ್ಣ, ಪ್ರೊ. ಬಿ. ಎಚ್. ಕಾತರಕಿ, ಶ್ರೀಯುತರಾದ ಎಚ್. ಎಫ್. ಕಟ್ಟೀಮನಿ, ಬಿ. ಶಿವಮೂರ್ತಿಶಾಸ್ತ್ರೀ, ಹಾಗೂ ಪುಟ್ಟರಾಜಗವಾಯಿ— ಈ ಆರು ಜನ ಮಹನೀಯರಿಗೆ ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟರೇಟ ಪದವಿಯನ್ನಿತ್ತು ಸತ್ಕರಿಸಿತು. ಡಾ. ರಾಜಾರಾಮಣ್ಣ ಅವರು ಘಟಿಕೋತ್ಸವ ಭಾಷಣ ಮಾಡಿದರು. ಮೇಲಿನ ಮಹನೀಯರಲ್ಲಿ ಮೂವರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಇನ್ನುಳಿದ ಮೂವರು ಸಾಹಿತ್ಯಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದವರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಕಳೆದ ವರ್ಷ ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಸ್ಫೋಟವನ್ನು ಮಾಡಿ ಭಾರತದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಹತ್‌ಸಾಧನೆಗೆ ಕಾರಣರಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಡಾ. ಎಚ್. ಎನ್. ಸೇಠ್ನಾ ಹಾಗೂ ಡಾ. ರಾಜಾರಾಮಣ್ಣ ಅವರು ಪ್ರಮುಖರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರೊ. ಬಿ. ಎಚ್. ಕಾತರಕಿಯವರು ವರಲಕ್ಷ್ಮಿ ಹತ್ತಿಯ ಬೀಜವನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಿ ಒಕ್ಕಲುತನದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನವಮನ್ವಂತರವನ್ನೇ ತೆರೆದಿದ್ದಾರೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಸಾಧನೆ ಮಾಡಿದ ಈ ಮೂವರಿಗೆ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ಡಾಕ್ಟರ್ ಆಫ್ ಸಾಯನ್ಸ ಗೌರವ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನಿತ್ತ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ 'ವಿಜ್ಞಾನ

ಭಾರತಿ'ಯು ಅವರಿಗೆ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕ ಅಭಿನಂದನೆಗಳನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅವರ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಓದುಗರಿಗೆ ಮಾಡಿಕೊಡಬಯಸುತ್ತದೆ.

ಪದ್ಮಭೂಷಣ ಡಾ. ರಾಜಾರಾಮಣ್ಣ

ಡಾ. ರಾಜಾರಾಮಣ್ಣ ಅವರಿಗೆ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳ ವಿಷಯವೇನೂ ಹೊಸದಲ್ಲ. ಆದರೆ ತಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ನೀಡುತ್ತಿರುವ ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯು ಅವರಿಗೆ ನಿಜಕ್ಕೂ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಪೂರ್ಣವೆನಿಸದಿರಲಾರದು. ತಾವು ಹುಟ್ಟಿದ ಹಸಿರು ತಂಪಿನ ಬೆಂಗಳೂರಿನಿಂದ ಮದ್ರಾಸ, ಮುಂಬಯಿ ಮತ್ತು ಲಂಡನ್‌ಗಳ ಮುಖಾಂತರ ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿಯ ಅಣುಸ್ಫೋಟದ ವರೆಗೆ ಅವರು ನಡೆದು ಬಂದ ದಾರಿ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ವಿಶಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯುಳ್ಳದ್ದು.

ಡಾ. ರಾಜಾರಾಮಣ್ಣ ಅವರು ತಮ್ಮ ಜೀವನದುದ್ದಕ್ಕೂ ಅನೇಕ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಗೌರವಗಳಿಗೆ ಪಾತ್ರರಾಗಿ ಸಂಶೋಧನ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದವರೂ ಹಾಗೂ ಆಡಳಿತಾತ್ಮಕ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿದವರೂ ಆಗಿದ್ದಾರೆ. ಟಾಟಾ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಭಾಭಾ ಅಣು ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಭಾರತ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಅವರು ಉನ್ನತಮಟ್ಟದ ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಪಾವರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಆವುಗಳ ಸಮರ್ಪಕ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆಯುವಲ್ಲಿ ಇವರದು ಸಿಂಹಪಾಲು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫಿಜಿಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯವಾದ ಮೂಲಭೂತ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡಿದ ಶ್ರೇಯಸ್ಸು ಅವರಿಗಿದೆ. ಅನೇಕ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮ್ಮೇಲನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವೀ ವಿದ್ವಾಂಸರೆನಿಸಿದ ಡಾ. ರಾಜಾರಾಮಣ್ಣ ಅವರ ಸೇವೆಗೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಬೇಡಿಕೆಯಿದೆಯೋ ಅಷ್ಟೇ ನಾರ್ವೆ, ಫಿಲಿಪಾಯಿನ್ಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದೆಯೆಂಬುದು ಗಮನಾರ್ಹ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ. ಸಂಸ್ಕೃತ ಪಠ್ಯ ಮತ್ತು ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷಾಂತರದೊಂದಿಗೆ ಅವರು ಸಂಪಾದಿಸಿದ ಕುಲಶೇಖರ ಆಳ್ವಾರ್ ಅವರ ಮುಕುಂದಮಾಲಾ ಎಂಬ ಗ್ರಂಥ ಅವರಿಗೆ ಸಂಸ್ಕೃತದಲ್ಲಿರುವ ಘನವಾದ ಪಾಂಡಿತ್ಯಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನವಾಗಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ನಮ್ಮ ಯಶಸ್ವೀ ಭೂಗತ ಅಣುಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಅವರು ಆಡಿದ ಪ್ರಧಾನಪಾತ್ರ, ಅನೇಕ ಸಿದ್ಧಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಹೆಸರಾದ ಅವರ ಉಜ್ವಲಜೀವನಕ್ಕೆ ಕಳಸಪ್ರಾಯವಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಮಾನವಿಕಗಳು, ದುರ್ದೈವದಿಂದ ವಿರುದ್ಧ ಧ್ರುವಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ 'ಸಂಸ್ಕೃತಿ'ಗಳಾಗಿರುವ ಇಂದಿನ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಡಾ. ರಾಜಾರಾಮಣ್ಣ ಅವರು ಮಾತ್ರ ತಮ್ಮ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಧನೆಯಲ್ಲಿ ಕಲೆಗಳ ಕಡೆಗೆ ಬೆನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿಲ್ಲ. ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಆಫ್ ಮ್ಯೂಸಿಕ್ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಸನದು ಪಡೆದ ಅವರು ಸಂಗೀತದಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳವರು. ಅವರ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರೀತಿಯ ವಾದ್ಯವೆಂದರೆ ಪಿಯಾನೊ, ತುತೂರಿಯಂತೂ ಅಲ್ಲ—ಯಾಕೆಂದರೆ ಅವರಿಗೆ ಆತ್ಮಶ್ಲಾಘನೆ ಸೇರುವದಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಬಲ್ಲರು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನಡೆಸಿದ ಅಣುಸ್ಫೋಟದ ಧ್ವನಿ ಅವರ ವೃತ್ತಿಪರ ಕಿವಿಗಳಿಗೆ ನಾದತರಂಗವಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಬ್ರಹ್ಮಸ್ಫೋಟದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಾಗಗಳೂ ಅವರಿಗೆ ಅಷ್ಟೇ ಮನೋಹರವಾಗಿವೆ. ಹೀಗೆ ಅವರು ಅಣುಯುಗದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದ ಆಧುನಿಕ ಭಾರತೀಯನ ಯಥಾರ್ಥ ಸಂಕೇತವಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಪದ್ಮಭೂಷಣ ಡಾ. ಎಚ್. ಎನ್. ಸೇಠ್ನಾ

ಡಾ. ಎಚ್. ಎನ್. ಸೇಠ್ನಾ ಅವರು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ರಂಗದ ಅನೇಕ ರಾಜಕೀಯ ಪಾರಿವಾಳದ ಗೂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಗಲಿಬಿಲಿಯೆಬ್ಬಿಸಿದ ಈಚಿನ ಆಸ್ಫೋಟದಿಂದ ಜಾಗತಿಕ ಅಣು ನಕಾಶೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಸ್ಥಾನಗಳಿಸಿಕೊಟ್ಟ, ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಸೇವಾ ಸಮರ್ಪಿತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂಡದ ನಾಯಕರೆಂದು ಸದಾ ನಮ್ಮ ಸ್ಮರಣೆಯಲ್ಲುಳಿಯುತ್ತಾರೆ. ಮುಂಬಯಿ ಮತ್ತು ಅಮೇರಿಕೆಯ ಮಿಚಿಗನ್‌ದಲ್ಲಿ ಕೆಮಿಕಲ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಅಭ್ಯಾಸ ನಡೆಸಿದ ನಂತರ ಡಾ. ಸೇಠ್ನಾ ಅವರು ಟ್ರಾಂಬೆ ಅಣುಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು (ಈಗಿನ ಭಾಭಾ ಅಣು ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರ) ಸೇರಿದರು; ಮತ್ತು ಅಲ್ಪಾವಧಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಅದರ ನೇತೃತ್ವವನ್ನು ವಹಿಸಿದರು. ಟ್ರಾಂಬೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ ಪ್ಲ್ಯಾಂಟ್ ಸ್ಥಾಪಿಸುವಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದ ಅವರಿಗೆ ಅಣುಶಕ್ತಿ ಆಯೋಗದ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಪದವಿ ಅನಾಯಾಸವಾಗಿಯೇ ಒದಗಿಬಂದಿತು. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಅಣುವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಯತ್ನವು ಕೇವಲ ಗದ್ದದವಾಗದೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗೊಳ್ಳುವ ಸ್ಫೋಟವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದ ಹಿರಿಯ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ ಸಂದ ಗೌರವದ ಬಹುಪಾಲು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಡಾ. ಸೇಠ್ನಾ ಅವರ ಕರ್ತೃತ್ವಶಾಲಿ ಮುಂದಾಳುತನಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ಅಂತರಿಕ್ಷಯುಗದ ನಿಜವಾದ ನಾಗರಿಕರಾದ ಡಾ. ಸೇಠ್ನಾ ಜಗತ್ತಿನ ತುಂಬ ಪ್ರವಾಸಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಕೆಮಿಕಲ್ ಎಂಜಿನಿಯರ್ಸ್, ಇಂಡಿಯನ್ ಅಕಾಡೆಮಿ ಅಫ್ ಸಾಯನ್ಸಸ್, ಎಲಿಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್

ಕಾರ್ಪೊರೇಶನ್ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯಾ, ಫರ್ಟಿಲಾಯಜರ್ ಕಾರ್ಪೊರೇಶನ್ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯಾ, ಸಾಯಿಂಟಿಫಿಕ್ ಅಡ್ವಾಯಜರಿ ಕಮಿಟಿ ಆಫ್ ದಿ ಇಂಟರ ನ್ಯಾಶನಲ್ ಆ್ಯಟಾಮಿಕ್ ಎನರ್ಜಿ ಏಜೆನ್ಸಿ ಇವುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡು ಭಾರತ ಮತ್ತು ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯ ಅನೇಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಅವರು ಸಕ್ರಿಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಅಣುಶಕ್ತಿಯ ಶಾಂತಿಯುತ ಉಪಯೋಗದ ವಿಷಯವಾಗಿ ೧೯೫೮ರಲ್ಲಿ ಜಿನೇವಾದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸಂಯುಕ್ತರಾಷ್ಟ್ರ ಸಂಘದ ದ್ವಿತೀಯ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮ್ಮೇಳನದ ಡೆಪ್ಯುಟಿ ಸೆಕ್ರೆಟರಿ ಜನರಲ್ ಆಗಿ ಅವರು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿದರು.

ಡಾ. ಸೇಠ್ನಾ ಅವರು ಪಡೆದಿರುವ ಅನೇಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪದ್ಮಶ್ರೀ, ಪದ್ಮಭೂಷಣ, ಶಾಂತಿಸ್ವರೂಪ ಭಾಟ್ನಗರ್ ಸ್ಮಾರಕ ಬಹುಮಾನ ಅಮೇರಿಕೆಯ ಮಿಚಿಗನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸೆಸೆಕ್ವಿ ಸೆಂಟಿನಿಯಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರೊಡೆಕ್ಷನ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅವರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕೊಡುಗೆಗಾಗಿ ದೊರೆತ ಸರ್ ವಾಲ್ಚನ್‌ಪಕಿ ಪಾರಿತೋಷಕ ಇವೇ ಮೊದಲಾದುವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಹೆಸರೆತ್ತಿ ಹೇಳಬಹುದು.

ರಚನಾತ್ಮಕ, ತಾಂತ್ರಿಕ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಅಣುಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ, ಕಾಲದ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಒಳಗಾಗದಿರುವ ನಮ್ಮ ಈ ಪುರಾತನ ದೇಶದ ಸ್ವರೂಪವೇ ಒಳ್ಳೆಯ ಬದಲಾವಣೆ ಪಡೆಯಲಿರುವುದನ್ನು ಅದರ ಭವಿಷ್ಯ ಸೂಚಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಸರಿಯಾದ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಭಾರತ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಅಕ್ಷಯ ಪಾತ್ರೆಯಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬ ಜವಾಹರಲಾಲ ನೆಹರು ಅವರ ಕನಸು ನನಸಾಗಿರುವಾಗ, ಡಾ. ಸೇಠ್ನಾ ಹಾಗೂ ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿನ ಜನ ಹೆಮ್ಮೆಯಿಂದಲೂ, ಕೃತಜ್ಞತೆಯಿಂದಲೂ ನೆನೆಯದಿರಲಾರರು.

ಪ್ರೊ. ಬಿ. ಎಚ್. ಕಾತರಕಿ

ಪ್ರೊ. ಬಿ. ಎಚ್. ಕಾತರಕಿಯವರು ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಕೃಷಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಶೇಷಜ್ಞರಲ್ಲಿ ಅತಿ ಪ್ರಮುಖರು. ೧೯೭೦ ರಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ರೈತರ ಭಾಗ್ಯದೇವತೆಯಂತೆ ಬಂದ "ವರಲಕ್ಷ್ಮಿ"ಯ ಸಂಶೋಧಕರು ಅವರೇ. ಅದರ ಹೆಸರಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ "ವರಲಕ್ಷ್ಮಿ"ಯು ಭಾರತೀಯ ಕೃಷಿಕನಿಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಭಾಗ್ಯ, ಭವಿಷ್ಯಗಳ ಭರವಸೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹಾಗೂ ದೀರ್ಘ ಎಳೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅದು ನಾವು ಇಜಿಪ್ತ ಮುಂತಾದ ದೇಶಗಳಿಂದ ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಹತ್ತಿಗೆ ಯಾವ ಬಗೆಯಿಂದಲೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಲ್ಲ. ಅದರ ಶ್ರೇಷ್ಠವಾದ ಸಾರದೀರ್ಘತೆ, ಅಸಾಧಾರಣ ಶಕ್ತಿ, ಅತಿ ನವಿರಿನ ವಿರಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದಾಗಿ "ವರಲಕ್ಷ್ಮಿ"ಯ ವಾಣಿಜ್ಯ ಮೌಲ್ಯ ಇನ್ನಿಲ್ಲದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದೆ. ವರಲಕ್ಷ್ಮಿಯ ಮಿಶ್ರತಳಿಯ ಬೀಜದ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಬೇಡಿಕೆಯ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ದೇಶದ ಅನೇಕ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಬೀಜೋತ್ಪಾದನೆಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಮುಂದಿನ ಬೆಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ೫೪೦ ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಮೌಲ್ಯದ ೧೨ ಲಕ್ಷ ಅಂಡಿಗೆಗಳ ಮೊತ್ತದಷ್ಟು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವಂತೆ ೨.೪ ಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ೬,೦೦೦ ಕ್ವಿಂಟಲ್ ಮಿಶ್ರತಳಿಯ ಬೀಜ ವಿತರಣೆ ಮಾಡುವ ಗುರಿಯಿರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಹುಟ್ಟು ಸಂಶೋಧಕರೆಲ್ಲರಿಗೂ ಸಹಜವಾದ "ಹಣಗು, ಅರಸು, ಪಡೆ, ಎಂದಿಗೂ ಮಣಿಯದಿರು" ಎಂಬ ಧ್ಯೇಯಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಪ್ರೊ. ಕಾತರಕಿಯವರು "ವರಲಕ್ಷ್ಮಿ"ಯ ಮೂಲಕವಾಗಿ ಪ್ರಾಪ್ತವಾದ ಕಣ್ಣುಕುಕ್ಕುವ ಯಶಸ್ಸಿನಿಂದಲೇ ಮೆರೆಯಲೆಣಿಸಿ ಹಾಯಾಗಿರಲು ಒಪ್ಪಲಿಲ್ಲ. "ಭಾಗ್ಯ" ಎಂದು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧದ ಹತ್ತಿಯ ತಳಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅವರು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮಮಟ್ಟಕ್ಕೇರಿದ್ದಾರೆ. "ಭಾಗ್ಯ"ವು "ವರಲಕ್ಷ್ಮಿ"ಗಿಂತ ಶೇಕಡಾ ೧೨ ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಪಾತ್ರವಾಗಿದೆ. ಎಳೆಬಿಡುವ ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿದ್ದು ಇತರ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಸಹಿಸುವ ದೃಢತೆಯು ಅದಕ್ಕಿದೆ.

ಹತ್ತಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಪ್ರೊ. ಕಾತರಕಿಯವರ ಈ ಅಸಾಧಾರಣವಾದ ಕೊಡುಗೆಯು ರಾಜ್ಯ ಹಾಗೂ ಕೇಂದ್ರ ಸರಕಾರಗಳಿಂದ ಮನ್ನಣೆ ಪಡೆದಿದೆ. ೧೯೬೯ ರಲ್ಲಿ ಅವರು ರಾಜ್ಯ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಧಾನಿಯವರ ಶೀಲ್ಡೂ ಅವರಿಗೆ ದೊರಕಿದೆ. ಇಂದಿನ ಪ್ರತಿಭಾಪಲಾಯನದ ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿಯೂ ತಾಯ್ನೆಲದಿಂದ ದೂರಹೋಗಿ ಸಾಗರದಾಚೆ ತೋರುವ ಆಮಿಷಗಳಿಗೆ ಬಲಿಬೀಳದೆ ಭಾರತೀಯ ಬೌದ್ಧಿಕರು ಏನನ್ನು, ಎಷ್ಟನ್ನು ಇಲ್ಲಿಯೇ ಸಾಧಿಸಬಹುದೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಪ್ರೊ. ಕಾತರಕಿಯವರ ಸಾಧನೆ ಜ್ವಲಂತ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

* * *

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ ಲೇಖಕರು . . . .

- **ಡಾ. ಎಸ್. ಬಿ. ಮಠದ**
  ರೀಡರ, ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಕ. ವಿ. ವಿ. ಧಾರವಾಡ
- **ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಚಿಕ್ಕಣ್ಣಯ್ಯ**
  ರೀಡರ, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಕ. ವಿ. ವಿ. ಧಾರವಾಡ
- **ಡಾ. ಎಸ್. ಪಿ. ಹಿರೇಮಠ**
  ರೀಡರ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಕೇಂದ್ರ, ಕಲಬುರ್ಗಿ
- **ಪ್ರೊ. ಎಂ. ಎಸ್. ಎಸ್. ರಾವ್**
  ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು, ಬಸವೇಶ್ವರ ಸೈನ್ಸ್ ಕಾಲೇಜ, ಬಾಗಲಕೋಟೆ
- **ಶ್ರೀ ಜಿ. ಬಿ. ದೊಡಕುಂಡಿ**
  ಸಂಶೋಧಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ, ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಕ. ವಿ. ವಿ. ಧಾರವಾಡ
- **ಶ್ರೀ ಉಲ್ಹಾಸ ದಾ. ಬೋಂಗಾಳೆ**
  ಸಂಶೋಧಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಕ. ವಿ. ವಿ. ಧಾರವಾಡ
- **ಶ್ರೀ ಕರಬಸಯ್ಯ ಬ. ಪಾಟೀಲ**
  ಸಂಶೋಧಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಕ. ವಿ. ವಿ. ಧಾರವಾಡ
- **ಶ್ರೀ ಎಚ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ**
  ಭೂಗರ್ಭವಿಜ್ಞಾನಿ, ಗಣಿ ಮತ್ತು ಭೂಗರ್ಭವಿಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ, ಕರ್ನಾಟಕ ಸರಕಾರ, ಬೆಂಗಳೂರು
- **ಶ್ರೀ ಎಂ. ಅಯ್. ಅರಳಗುಪ್ಪಿ**
  ಸಂಶೋಧನ ಸಹಾಯಕರು, ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯ, ಕ. ವಿ. ವಿ. ಧಾರವಾಡ
- **ಶ್ರೀ ಎಚ್. ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ**
  ಪ್ರಯೋಗ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಕ. ವಿ. ವಿ. ಧಾರವಾಡ
- **ಡಾ. ಎಸ್. ಬಸಲಿಂಗಪ್ಪ**
  ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಕ. ವಿ. ವಿ. ಧಾರವಾಡ
- **ಡಾ. ಎಸ್. ಬಿ. ಚಿಕ್ಕೋಡಿಮಠ**
  ಸಂಶೋಧಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ, ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಕ. ವಿ. ವಿ. ಧಾರವಾಡ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ....